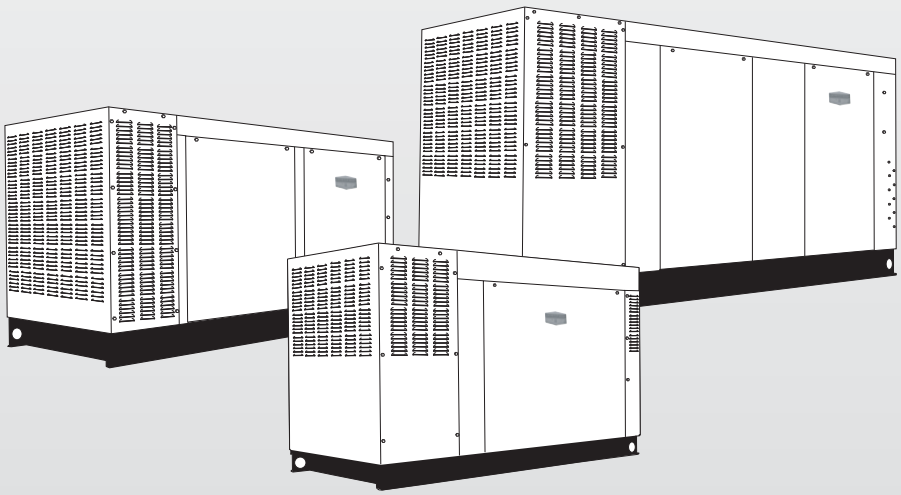
Installation Manual
Stationary Emergency Generator



Not intended for use in critical life support applications.

OUTDOOR INSTALLATION ONLY

This manual should remain with the unit.

Table of Contents

INTRODUCTION 1

Read this Manual Thoroughly 1

How to Obtain Service 1

SAFETY RULES 2

GENERAL INFORMATION 4

1.1 Generator Installation 4

1.2 Before Installation 4

1.3 Generator Location 5

1.4 Generator Mounting and Support 5

1.5 Unpacking 6

1.6 Lifting the Generator 6

1.7 Generator Placement 6

1.8 Fuel Systems 6

1.9 Calculating Volumetric Flow Rate and Pipe Size 10

1.10 Electrical Connections 13

1.11 Battery Installation 13

1.12 Generator Activation 14

INSTALLATION 16

2.1 Transfer Switch 16

2.2 Unpacking 16

2.3 Mounting 16

OPERATION 16

3.1 Basic Standby Electric System 16

3.2 Standby Circuit Isolation Method 16

3.3 Total Circuit Isolation Method 17

3.4 All Transfer Switch Installations 17

3.5 Nexus Transfer Switches 18

3.6 Connection Diagrams 18

3.7 Wire Recommendations/Sizing 20

Manual de instalación 23

Руководство по установке 47

Manual de instalação 71

WARNING!

California Proposition 65

Engine exhaust and some of its constituents are known to the state of California to cause cancer, birth defects, and other reproductive harm.

WARNING!

California Proposition 65

This product contains or emits chemicals known to the state of California to cause cancer, birth defects, and other reproductive harm.

INTRODUCTION

Thank you for purchasing this model of the standby generator set.

Every effort was expended to make sure that the information and instructions in this manual are both accurate and current at the time the manual was written. However, the manufacturer reserves the right to change, alter or otherwise improve this product(s) at any time without prior notice.

READ THIS MANUAL THOROUGHLY

If any portion of this manual is not understood, contact the nearest Dealer for starting, operating and servicing procedures.

Throughout this publication, and on tags and decals affixed to the generator, DANGER, WARNING, CAUTION and NOTE blocks are used to alert personnel to special instructions about a particular service or operation that may be hazardous if performed incorrectly or carelessly. Observe them carefully. Their definitions are as follows:

⚠ DANGER!

INDICATES A HAZARDOUS SITUATION OR ACTION WHICH, IF NOT AVOIDED, WILL RESULT IN DEATH OR SERIOUS INJURY.

⚠ WARNING!

Indicates a hazardous situation or action which, if not avoided, could result in death or serious injury.

⚠ CAUTION!

Indicates a hazardous situation or action which, if not avoided, could result in minor or moderate injury.

NOTE:

Notes contain additional information important to a procedure and will be found within the regular text body of this manual.

These safety warnings cannot eliminate the hazards that they indicate. Common sense and strict compliance with the special instructions while performing the action or service are essential to preventing accidents.

Four commonly used safety symbols accompany the **DANGER**, **WARNING** and **CAUTION** blocks. The type of information each indicates is as follows:

This symbol points out important safety information that, if not followed, could endanger personal safety and/or property of others.

This symbol points out potential explosion hazard.

This symbol points out potential fire hazard.

This symbol points out potential electrical shock hazard.

HOW TO OBTAIN SERVICE

When the generator requires servicing or repairs, contact a Dealer for assistance. Service technicians are factory-trained and are capable of handling all service needs.

When contacting a Dealer about parts and service, always supply the complete Model number, Serial number and Type Code (where applicable), of the unit as given on the Data Label affixed to the unit.

Safety Rules

Save These Instructions – The manufacturer suggests that these rules for safe operation be copied and posted in potential hazard areas. Safety should be stressed to all operators, potential operators, and service and repair technicians for this equipment.

Save These Instructions – This manual contains important instructions that should be followed during installation of the generator and batteries.

Study these SAFETY RULES carefully before installing, operating or servicing this equipment. Become familiar with this *Owner's Manual* and with the unit. The generator can operate safely, efficiently and reliably only if it is properly installed, operated and maintained. Many accidents are caused by failing to follow simple and fundamental rules or precautions.

The manufacturer cannot anticipate every possible circumstance that might involve a hazard. The warnings in this manual, and on tags and decals affixed to the unit are, therefore, not all inclusive. If using a procedure, work method or operating technique that the manufacturer does not specifically recommend, ensure that it is safe for others. Also make sure the procedure, work method or operating technique utilized does not render the generator unsafe.

⚠ DANGER!

Despite the safe design of this generator, operating this equipment imprudently, neglecting its maintenance or being careless can cause possible injury or death. Permit only responsible and capable persons to install, operate or maintain this equipment.

Potentially lethal voltages are generated by these machines. Ensure all steps are taken to render the machine safe before attempting to work on the generator.

Parts of the generator are rotating and/or hot during operation. Exercise care near running generators.

Generator exhaust gases contain DEADLY carbon monoxide gas. This dangerous gas, if breathed, can cause headaches, fatigue, dizziness, vomiting, confusion, seizures, nausea, fainting, unconsciousness or even death. Operate this equipment only in the open air where adequate ventilation is available.

GENERAL HAZARDS

- For safety reasons, the manufacturer recommends that this equipment be installed, serviced and repaired by an authorized dealer or other competent, qualified electrician or installation technician who is familiar with applicable codes, standards and regulations. The operator also must comply with all such codes, standards and regulations.
- Installation, operation, servicing and repair of this (and related) equipment must always comply with applicable codes, standards, laws and regulations. Adhere strictly to local, state and national electrical and building codes. Comply with regulations the Occupational Safety and Health Administration (OSHA) has established. Also, ensure that the generator is installed, operated and serviced in accordance with the manufacturer's instructions and recommendations. Following installation, do nothing that might render the unit unsafe or in noncompliance with the aforementioned codes, standards, laws and regulations.
- Keep hands, feet, clothing, etc., away from drive belts, fans, and other moving or hot parts. Never remove any drive belt or fan guard while the unit is operating.
- When working on this equipment, remain alert at all times. Never work on the equipment when physically or mentally fatigued.
- Inspect the generator regularly, and promptly repair or replace all worn, damaged or defective parts using only factory-approved parts.
- Before performing any maintenance on the generator, disconnect its battery cables to prevent accidental start-up. Disconnect the cable from the battery post indicated by a NEGATIVE, NEG or (–) first. Reconnect that cable last.
- Never use the generator or any of its parts as a step. Stepping on the unit can stress and break parts, and may result in dangerous operating conditions from leaking exhaust gases, fuel leakage, oil leakage, etc.

ELECTRICAL HAZARDS

- All generators covered by this manual produce dangerous electrical voltages and can cause fatal electrical shock. Utility power delivers extremely high and dangerous voltages to the transfer switch as well as the standby generator. Avoid contact with bare wires, terminals, connections, etc., on the generator as well as the transfer switch, if applicable. Ensure all appropriate covers, guards and barriers are in place before operating the generator. If work must be done around an operating unit, stand on an insulated, dry surface to reduce shock hazard.
- Do not handle any kind of electrical device while standing in water, while barefoot, or while hands or feet are wet. **DANGEROUS ELECTRICAL SHOCK MAY RESULT.**

- If people must stand on metal or concrete while installing, operating, servicing, adjusting or repairing this equipment, place insulative mats over a dry wooden platform. Work on the equipment only while standing on such insulative mats.
- The National Electrical Code (NEC), Article 250 requires the frame and external electrically conductive parts of the generator to be connected to an approved earth ground and/or grounding rods. This grounding will help prevent dangerous electrical shock that might be caused by a ground fault condition in the generator set or by static electricity. Never disconnect the ground wire.
- Wire gauge sizes of electrical wiring, cables and cord sets must be adequate to handle the maximum electrical current (ampacity) to which they will be subjected.
- Before installing or servicing this (and related) equipment, make sure that all power voltage supplies are positively turned off at their source. Failure to do so will result in hazardous and possibly fatal electrical shock.
- Connecting this unit to an electrical system normally supplied by an electric utility shall be by means of a transfer switch so as to isolate the generator electric system from the electric utility distribution system when the generator is operating. Failure to isolate the two electric system power sources from each other by such means will result in damage to the generator and may also result in injury or death to utility power workers due to backfeed of electrical energy.
- Generators installed with an automatic transfer switch will crank and start automatically when normal (utility) source voltage is removed or is below an acceptable preset level. To prevent such automatic start-up and possible injury to personnel, disable the generator's automatic start circuit (battery cables, etc.) before working on or around the unit. Then, place a "Do Not Operate" tag on the generator control panel and on the transfer switch.
- In case of accident caused by electric shock, immediately shut down the source of electrical power. If this is not possible, attempt to free the victim from the live conductor. **AVOID DIRECT CONTACT WITH THE VICTIM.** Use a nonconducting implement, such as a dry rope or board, to free the victim from the live conductor. If the victim is unconscious, apply first aid and get immediate medical help.
- Never wear jewelry when working on this equipment. Jewelry can conduct electricity resulting in electric shock, or may get caught in moving components causing injury.

FIRE HAZARDS

- Keep a fire extinguisher near the generator at all times. Do NOT use any carbon tetra-chloride type extinguisher. Its fumes are toxic, and the liquid can deteriorate wiring insulation. Keep the extinguisher properly charged and be familiar with its use. If there are any questions pertaining to fire extinguishers, consult the local fire department.

EXPLOSION HAZARDS

- Do not smoke around the generator. Wipe up any fuel or oil spills immediately. Ensure that no combustible materials are left in the generator compartment, or on or near the generator, as FIRE or EXPLOSION may result. Keep the area surrounding the generator clean and free from debris.
- This generator may operate using one of several types of fuels. All fuel types are potentially FLAMMABLE and/or EXPLOSIVE and should be handled with care. Comply with all laws regulating the storage and handling of fuels. Inspect the unit's fuel system frequently and correct any leaks immediately. Fuel supply lines must be properly installed, purged and leak tested according to applicable fuel-gas codes before placing this equipment into service.
- Gaseous fluids such as natural gas and liquid propane (LP) gas are extremely EXPLOSIVE. Natural gas is lighter than air, and LP gas is heavier than air; install leak detectors accordingly.

LOCATION/EXHAUST HAZARDS

- **The engine exhaust fumes contain carbon monoxide gas, which can be DEADLY.** This dangerous gas, if breathed in sufficient concentrations, can cause unconsciousness or even death. For that reason, adequate ventilation must be provided. This should be considered prior to installing the generator. The unit should be positioned to direct exhaust gasses safely away from any building where people, animals, etc., will not be harmed. Any exhaust stacks that ship loose with the unit must be installed properly per the manufacturer's instruction, and in strict compliance with applicable codes and standards.
- Adequate, unobstructed flow of cooling and ventilating air is critical to prevent buildup of explosive gases and to ensure correct generator operation. Do not alter the installation or permit even partial blockage of ventilation provisions, as this can seriously affect safe operation of the generator.
- Keep the area around the generator clean and uncluttered. Remove any materials that could become hazardous.

1.1 GENERATOR INSTALLATION

This equipment is a liquid-cooled, engine-driven generator set. The generator is designed to supply electrical power that operates critical electrical loads during utility power failure. The unit has been factory-installed in a weather resistant, all metal enclosure and is intended for outdoor installation only.

⚠ WARNING!

If this generator is used to power electrical load circuits normally powered by a utility power source, it is required by code to install a transfer switch. The transfer switch must effectively isolate the electric system from the utility distribution system when the generator is operating (NEC 701). Failure to isolate an electrical system by such means results in damage to the generator and may also result in injury or even death to utility power workers due to backfeed of electrical energy.

1.2 BEFORE INSTALLATION

NOTE:

Contact the local inspector or City Hall to make sure you are aware of all federal, state and local codes that could impact the installation. Secure all required permits before starting the job.

Before installing this equipment, check the ratings of both the generator and the transfer switch. Read “Emergency Isolation Method” and “Total Circuit Isolation Method”.

The generator’s rated wattage/amperage capacity must be adequate to handle all electrical loads that the unit will power. The critical (essential) loads may need to be grouped together and wired into a separate “emergency” distribution panel.

⚠ DANGER!

Connecting this generator to an electrical system normally supplied by an electric utility shall be by means of a transfer switch, so as to isolate the electric system from the utility distribution system when the generator is operating. Failure to isolate the electric system by these means will result in damage to the generator and may also result in injury or death to utility workers due to backfeed of electrical energy.

If an open bottom is used, the engine-generator is to be installed over non-combustible materials and should be located such that combustible materials are not capable of accumulating under the generator set.

Only authorized dealers or qualified, competent installation contractors or electricians thoroughly familiar with applicable codes, standards and regulations should install this standby electric power system. The installation must comply strictly with all codes, standards and regulations pertaining to the installation.

⚠ CAUTION!

After the system has been installed, do nothing that might render the installation in noncompliance with such codes, standards and regulations.

1.2.1 NFPA STANDARDS

Applicable national, state, or local laws, codes, and regulations pertaining to the installation of engine-generator power systems must be strictly complied with. Always use the current acceptable version or edition of the applicable code or standard which applies to your jurisdiction. In the absence of pertinent local laws and standards, the following published booklets may be used as a guide (these apply to localities which recognize NFPA and IBC):

1. National Fire Protection Association (NFPA) 70: The NATIONAL ELECTRIC CODE (NEC) *
2. NFPA 10: Standard for Portable Fire Extinguishers *
3. NFPA 30: Flammable And Combustible Liquids Code *
4. NFPA 37: Standard for Stationary Combustion Engines And Gas Turbines *
5. NFPA 54: National Fuel Gas Code *
6. NFPA 58: Standard for Storage And Handling Of Liquefied Petroleum Gases *
7. NFPA 68: Standard On Explosion Protection By Deflagration Venting *
8. NFPA 70E: Standard For Electrical Safety In The Workplace *
9. NFPA 99: Health Care Facilities Code *
10. NFPA 101: Life Safety Code *
11. NFPA 110: Standard for Emergency and Standby Power Systems *
12. NFPA 211: Standard for Chimneys, Fireplaces, Vents, and Solid Fuel Burning Appliances *
13. NFPA 220: Standard on Types of Building Construction *
14. NFPA 5000: Building Code *
15. International Building Code **
16. Agricultural Wiring Handbook ***
17. ASAE EP-364.2 Installation and Maintenance of Farm Standby Electric Power ****

This list is not all inclusive. Check with the Authority Having Local Jurisdiction (AHJ) for any local codes or standards which may be applicable to your jurisdiction. The above listed standards are available from the following internet sources:

* www.nfpa.org

** www.iccsafe.org

*** www.rerc.org Rural Electricity Resource Council P.O. Box 309 Wilmington, OH 45177-0309

**** www.asabe.org American Society of Agricultural & Biological Engineers 2950 Niles Road, St. Joseph, MI 9085

Changes to previous standards:

The National Building Code was superseded by the International Building Code and/or NFPA 5000 Building Code. The local AHJ will determine which if either applies.

1.3 GENERATOR LOCATION

Install the generator set, in its protective enclosure outdoors, where adequate cooling and ventilating air always is available. Consider these factors:

- Install the unit where air inlet and outlet openings will not become obstructed by leaves, grass, snow, etc. If prevailing winds will cause blowing or drifting, consider using a windbreak to protect the unit.
- Install the generator on high ground where water levels will not rise and endanger it.
- This genset must be installed on a level surface. The base frame must be level within 1/2 inch all around.
- Allow sufficient room on all sides of the generator for maintenance and servicing. This unit must be installed in accordance with current applicable NFPA 37 and NFPA 70 standards, as well as any other federal, state and local codes for minimum distances from other structures.
- Where strong prevailing winds blow from one direction, face the generator air inlet openings into the prevailing winds.
- Install the generator as close as possible to the transfer switch. This reduces the length of wiring and conduit.
- Install the generator as close as possible to the fuel supply, to reduce the length of piping. HOWEVER, REMEMBER THAT LAWS OR CODES MAY REGULATE THE DISTANCE.

1.4 GENERATOR MOUNTING AND SUPPORT

When designing a concrete base slab, all federal, state and local codes should be followed. Special attention should be given to the concrete base slab which should exceed the length and width of the generator by a minimum of 6 inches on all sides.

The mounting pad should be located as close as possible to the transfer switch and fuel supply. Make sure you leave adequate room around the generator for service access. Five feet is a good rule of thumb, but local codes vary.

Place the pad high enough to keep rising water from reaching the generator. Make sure the generator will have adequate and unobstructed airflow by choosing an open space free of trees, shrubs, buildings or other obstructions (Figure 1.1).

Figure 1.1 — Mounting Pad

The unit must be positioned so air vents won't become clogged with leaves, grass, snow or debris. Make sure that exhaust fumes will not enter the building through eaves, windows, ventilation fans or other air intakes.

Position the electrical conduit for power wiring, control wiring and the battery charger circuit so the generator can be placed correctly on the pad (Figure 1.2).

Figure 1.2 — Position Conduit

The concrete pad should be reinforced and deep enough so that the weight of the pad is equal to the weight of the generator (refer to the "Generator Mounting and Support" section in this manual).

The length and width of the pad should exceed the length and width of the generator by at least 6 inches on all sides and the pad must be level within ½ inch all around. Refer to the installation diagram supplied with the owner's manual for the correct stub up area location.

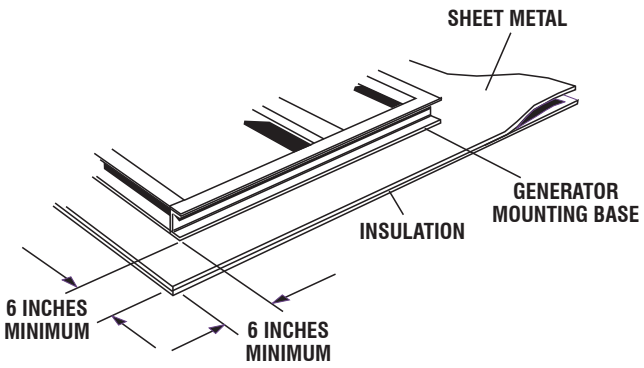
1.4.1 COMBUSTIBLE FLOOR AND ROOF PROTECTION

If the generator must be installed on any combustible floor or roof, comply with the following rules:

- Place a layer of non-combustible insulation, followed by a layer of sheet metal beneath the unit's mounting base rails (Figure 1.3).
- Both the layer of insulation and the sheet metal must extend beyond the generator base to a distance of at least 6 inches (15.24 cm) on all sides.

For rooftop or building structure mounting, it is recommended that spring isolators be installed between the engine frame and the mounting system. A minimum of six (6) isolators are required and must be located at the front and rear cross members and the center of the frame.

Figure 1.3 — Combustible Floor and Roof Protection



Since the entire bottom of the genset is now exposed, it should be covered with a metal plate to keep out small animals and protect the integrity of the internal parts of the genset. Genset movement is more intense with spring isolation, so flexible connections for the fuel and the electrical conduits are also required.

NOTE:

Consult the local building codes which may vary.

1.5 UNPACKING

1.5.1 UNPACKING PRECAUTIONS

Handle shipping cartons and crates with care. Use care to avoid damage from dropping, bumping, collision, etc. Store and unpack cartons with the proper side up, as noted on the shipping carton.

1.5.2 INSPECTION

After unpacking, carefully inspect the generator for any damage that may have occurred during shipment. If loss or damage is noted at the time of delivery, have the person(s) making delivery note all damage on the freight bill or affix their signature under the consignor's memo of loss or damage.

1.6 LIFTING THE GENERATOR

⚠ WARNING!

When lifting or hoisting equipment is used, be careful not to touch overhead power lines. Generators that weigh more than 900 pounds require proper tools, equipment, and qualified personnel to be used in all phases of handling and unpacking.

1.7 GENERATOR PLACEMENT

Use a forklift, boom truck or similar equipment with sufficient capacity to move the generator to the mounting pad area. The operator should be certified and experienced in generator installation (Figure 1.4).

Figure 1.4 — Lifting the Generator

Before placing the generator on the pad, inspect for shipping damage and if necessary, file a claim with the shipper.

After removing the bolts holding the generator base frame to the wooden pallet, use the lifting eyes on the base frame to lift the generator onto the pad.

When properly positioned, secure the base frame to the pad with appropriately sized masonry bolts.

Ground the unit appropriately per NEC and local codes. There is a ground lug for this purpose attached to the frame rail.

1.8 FUEL SYSTEMS

1.8.1 FUEL CONVERSION

The generator shipped from the manufacturer is configured to run on natural gas. Refer to the Owner's Manual for details on converting the generator to run on LP vapor.

1.8.2 INTRODUCTION TO GASEOUS FUEL SYSTEMS

⚠ DANGER!

Gaseous fuels, such as LP and natural gas, are highly volatile and their vapors are explosive. LP gas is heavier than air and will settle in low areas. Natural gas is lighter than air and will settle in high areas. Even the slightest spark can ignite these fuels and cause an explosion. For safety, all codes, standards and regulations pertaining to the installation and use of gaseous fuels must be strictly complied with.

Local fuel gas codes may vary widely. For that reason, it is recommended that a local gas distributor or installer be consulted when installing a gaseous fuel supply system.

In the absence of local fuel gas codes and regulations, booklets published by the National Fire Protection Association (NFPA) may be used as sources of information.

Gaseous fuel systems should be installed by a licensed plumber who is experienced in generator installation and is familiar with local codes and regulations.

When installing rigid natural gas lines, always use AGA approved black pipe.

In most applications, a manual shutoff valve and a primary regulator must be a part of the installation (Figure 1.7).

Figure 1.7 — Manual Shutoff Valve

A section of UL or AGA approved flexible fuel line is required to protect the rigid fuel line connections against vibration from the generator.

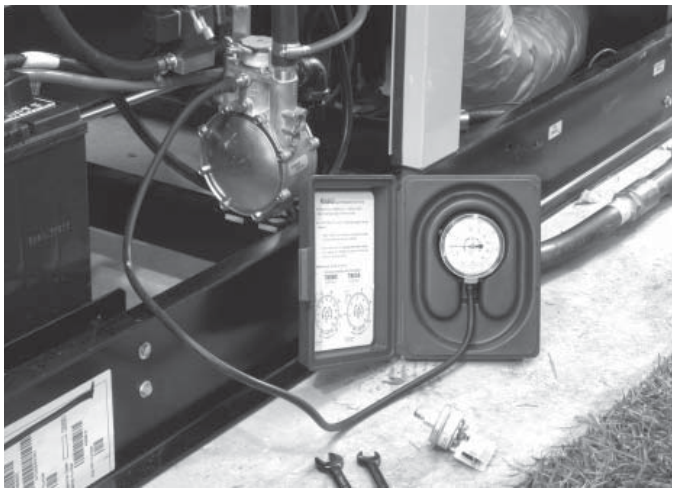
Installing the flexible fuel line horizontally with as few bends as possible will allow the flexible section to absorb and mitigate vibration. Never use a flexible fuel line to avoid an elbow in a rigid line and never attach gaseous fuel line supports to any part of the generator. Never install the flex fuel line vertically. Doing so defeats the purpose of the flexible fuel line (Figure 1.8).

Figure 1.8 — Flexible Fuel Line

After checking all connections for leaks, check the static gas pressure at the secondary regulator to ensure there is sufficient pressure to operate the generator (see Owner's Manual).

If the static pressure is too low, or is higher than 14 inches of water column, notify the local gas supplier. (Figure 1.9)

Figure 1.9 — Water Column



1.8.3 PROPERTIES OF GASEOUS FUELS

Natural Gas

Natural gas is lighter than air. It is found in the gaseous state at normal ambient temperatures and pressures. It is highly explosive and can be ignited at the slightest spark. For that reason, fuel lines must be free of leaks and adequate ventilation is absolutely essential.

Local fuel/gas codes usually dictate the maximum pressure at which natural gas can enter a structure. In order to reduce the gas pressure to that required by law, a PRIMARY REGULATOR is required.

LP Gas

Liquefied petroleum (LP) gas is heavier than air. The gas vapors are explosive and, like natural gas, can be ignited by the slightest spark.

LP tank pressure is dependent on the ambient temperature and can be as high as 200 psi. A primary regulator is required at the tank to reduce the pressure to the required five to 14 inches of water column for units less than 70kW, or 11 to 14 inches of water column for units 70kW and larger.

1.8.4 THE NATURAL GAS SYSTEM

A typical natural gas system is shown in Figure 1.10. The maximum pressure at which the gas can enter a building is established by code and may vary from area to area. A primary regulator is required to reduce gas supply pressures to the required safe level before the gas enters a structure.

The primary regulator may or may not be provided by the gas supplier. The gas distribution company will usually provide piping from the main distribution line to the generator site. It is the responsibility of the gas supplier to ensure that sufficient gas pressure is available to operate the primary regulator.

From the primary regulator, gas flows to the generator connection. A flexible length of gas line is required between rigid piping and the gas connection at the generator. The generator fuel system consists of an electrical fuel shutoff valve/regulator assembly and a gas actuator.

The secondary regulator reduces gas pressure to about five inches of water column before the gas Is delivered to the actuator.

NOTE:

Gas pressure from the primary regulator (supplied by the installing contractor) to the generator's fuel shutoff valve should not exceed 14 inches of water column.

Follow the local codes on selecting the required AGA approved, and UL listed, for NG application flexible portion of the fuel line (supplied by the installing contractor).

1.8.5 LP GAS VAPOR WITHDRAWAL SYSTEM

This type of system utilizes the vapors formed above the liquid fuel in the supply tank (see Figure 1.11). Approximately 10 to 20 percent of the tank capacity is needed for fuel expansion from the liquid to the vapor state. Gas pressure requirements for an LP vapor system at the frame of the generator are the same as those listed for natural gas in "The Natural Gas System". See Table 1 for information regarding the vapor capacity of LP tanks. The installer should be aware of the following:

- When ambient temperatures are low and engine fuel consumption is high, the vapor withdrawal system may not function efficiently.
- Ambient temperatures around the supply tank must be high enough to sustain adequate vaporization or the system will not deliver the needed fuel volume.
- In addition to the cooling effects of ambient air, the vaporization process itself provides an additional cooling effect.

1.8.6 GASEOUS FUEL SYSTEM PIPING

NOTE:

The information below is to assist in planning gaseous fuel installation. In NO WAY should this information be interpreted to conflict with applicable fuel gas codes. Contact the local jurisdiction if questions arise.

The following general rules apply to piping used in gaseous fuel systems:

- The piping should be of black iron, rigidly mounted and protected against vibration.
- Install the supplied length of flexible hose between the generator connection point and rigid piping.

⚠ CAUTION!

⚠ The supplied flexible hose is not to be installed underground or in contact with ground. The flexible hose is for in-line installation only. Bends, kinks or off-center in-line installation of flexible hose is NOT allowed.

- Piping must be of the correct size to maintain the required supply pressures and volume flow under varying conditions (see Calculating volumetric Flow Rate and Pipe Size).
- Installed piping must be properly purged and leak-tested, in accordance with applicable codes and standards.
- Use an approved pipe sealant or joint compound on all threaded fittings, to reduce the possibility of leakage.

NOTE:

In the absence of local purging and leak test standards, NFPA No. 54 may be used as a guide.

Figure 1.10 — Typical Natural Gas System

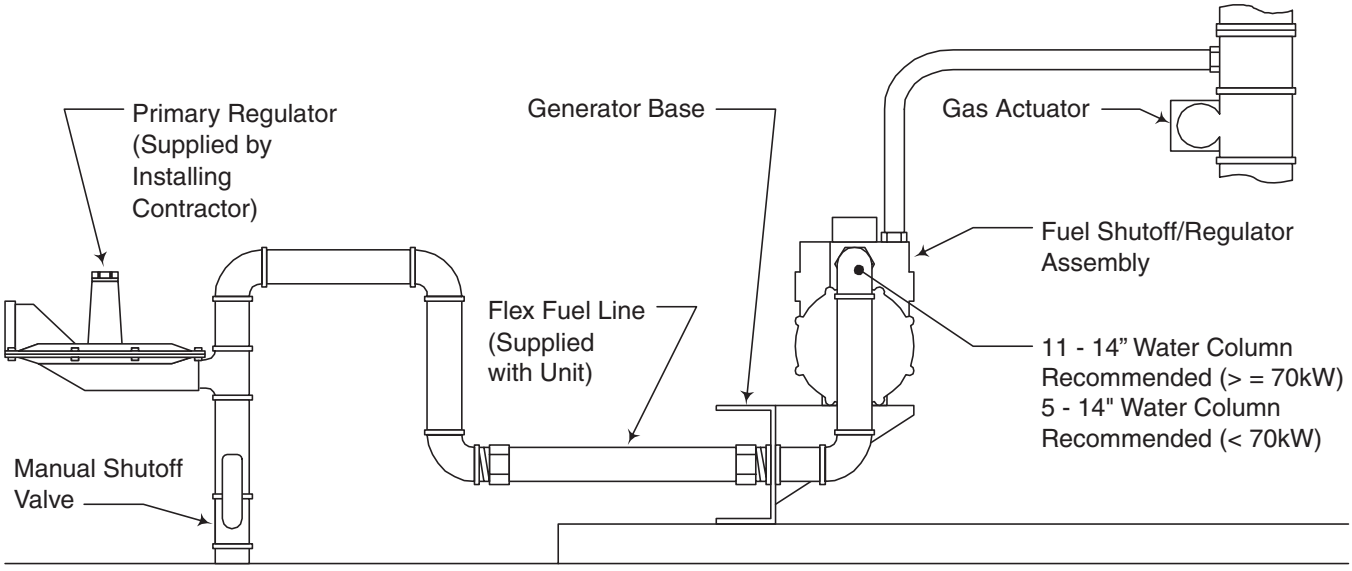
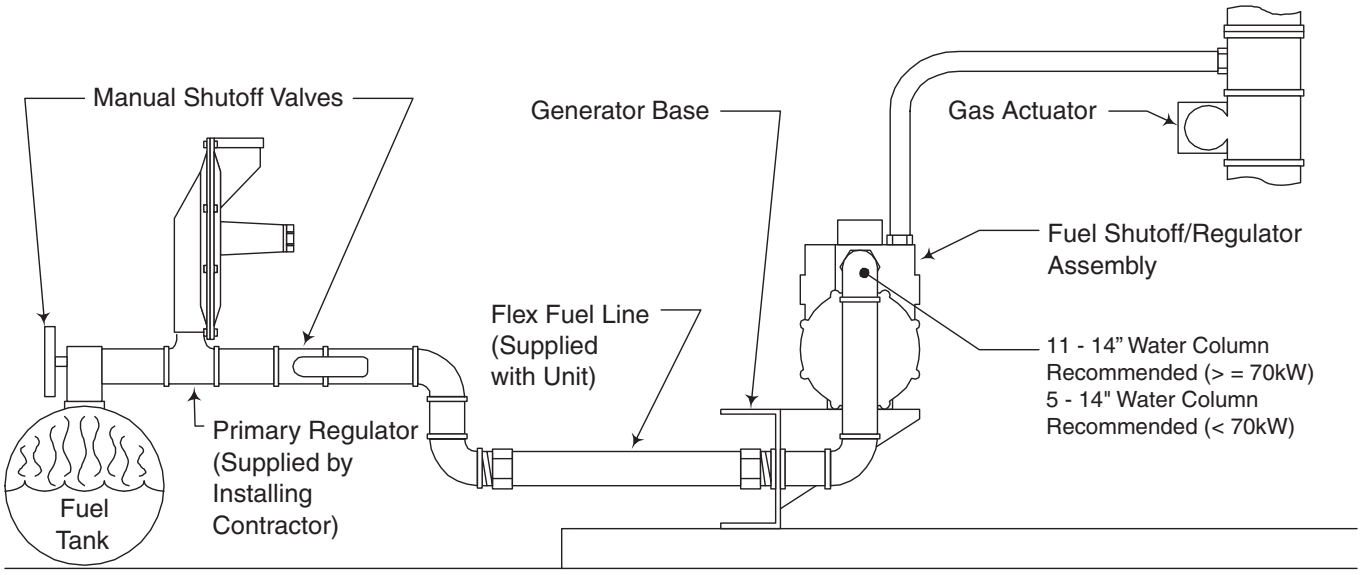


Figure 1.11 — Typical LP Gas Vapor Withdrawal System



1.9 CALCULATING VOLUMETRIC FLOW RATE AND PIPE SIZE

If the Owner's Manual identifies the fuel consumption requirements by a volumetric flow rate (units of ft^3/hr), skip the next section and go on to the section, Calculating Pipe Size. If the Fuel Consumption requirements are given in units of lb/hr, follow the next section, Calculating Volumetric Flow Rate.

1.9.1 CALCULATING VOLUMETRIC FLOW RATE

Since the fuel consumption requirements (from the owner's manual) are given as a mass flow (units of lb/hr), the volumetric flow rate (ft^3/hr) must be identified before the appropriate pipe size can be selected. The relationship between the mass flow rate (lb/hr), density (lb/ft^3), and volumetric flow rate (ft^3/hr) can be described by Equation 1. According to Equation 1, the volumetric flow rate can be calculated by dividing the mass flow rate by the density. You may need to contact your fuel vendor to identify the density or specific gravity for your fuel. If your vendor provides the specific gravity (relative to air) Table 1 can be used to identify the appropriate density. Since the density of natural gas and LP is temperature dependant, the maximum temperature of the fuel (at the fuel shutoff/regulator assembly) should be measured so the fuel consumption requirements can be more accurately identified for the generator. A sample calculation (Example 1) is included in this section.

Equation 1:

$$\dot{\nu} = \frac{\dot{m}}{\rho}$$

Where:

$\dot{\nu}$ = Volumetric Flow Rate (ft^3/hr)

$\dot{m}$ = Mass Flow Rate (lb/hr)

ρ = Density from Table 1 - $\frac{(T-60)}{C}$

C = 11111 (for Natural Gas) or 3333 (for LP)

T = Temperature of the fuel into the fuel shut-off/regulator

Example 1: Determine the volumetric flow rate for a generator that requires 91.34 lb/hr of natural gas at 100% load.

Solution:

Specific gravity according to the local vendor: 0.5

Density of Natural Gas from Table 1: 0.0383 lb/ft^3

Maximum Temperature of the fuel going into the generator: 90°F

C=11111 (for Natural Gas) from Equation 1

$$\dot{\nu} = \frac{\dot{m}}{\rho} \quad e \quad \dot{m} = 91{,}34 \text{ lb/hr}$$

$$\rho = 0{,}0383 - \frac{(90-60)}{11111}$$

$$\rho = 0{,}0356 \text{ lb/ft}^3$$

Thus:

$$\dot{\nu} = \frac{91.34}{0.0356}$$

And:

$$\dot{\nu} = 2566 \text{ ft}^3/\text{hr}$$

1.9.2 CALCULATING PIPE SIZE

Now that the volumetric flow rate has been identified, the minimum pipe size can be determined by using Table 2. This table is based on a specific gravity of 1.00 (specific gravity of air). For that reason, a correction is required when the fuel used has a different specific gravity. The fuel's specific gravity can be obtained from the fuel supplier. The table is also based on a pressure drop of 0.3, which allows for a nominal amount of restrictions from bends, fittings, etc. Example 2 illustrates how to calculate the pipe size for the generator.

Example 2: Determine the iron pipe size for a generator that requires 2566 ft^3/hr of Natural Gas. The unit is located 75 feet from the fuel source.

Solution:

Specific gravity of natural gas according to the local vendor: 0.5

Multiplier for the given specific gravity from Table 1: 1.1

According to Table 2, a 2-1/2 inch pipe will deliver 1750 ft ^ 3/hr of air if it is located 75 feet from the fuel source. To determine the volumetric flow rate of natural gas, multiply the given flow rate by the multiplier (from Table 1).

Natural gas flow rate = air flow rate (ft^3/hr) * Multiplier

= 1750 ft^3/hr * 1.10

Natural gas flow rate = 1925 ft^3/hr

Since the flow rate through a 2-1/2 inch iron pipe is less than the flow rate required by the generator (2430 ft^3/hr), we must evaluate the next larger pipe (3 inches) by the same method.

Natural gas flow rate = air flow rate (ft^3/hr) * Multiplier

= 3000 ft^3/hr * 1.10

Natural gas flow rate = 3300 ft^3/hr

A 3 inch pipe is required at the given distance of 75 feet. Pressure drop does not have to be considered unless an unusual number of fittings, bends or other restrictions are used. In such unusual cases, the fuel supplier will usually specify which multiplier is applicable.

NOTE:

The installed piping system shall be capable of providing the Fuel Consumption requirements as identified in the specifications section of the Owners Manual.

TABLE 1

Specific Gravity(1)	Multiplier	Density lb/ft^3	Specific Gravity(1)	Multiplier	Density lb/ft^3	Pressure Drop	Multiplier
0.5	1.1	0.0383	1	0.775	0.0765	0.1	0.577
0.55	1.04	0.0421	1.2	0.707	0.0918	0.2	0.815
0.6	1	0.0459	1.4	0.655	0.1072	0.3	1
0.65	0.962	0.0497	1.5	0.633	0.1148	0.5	1.29
0.7	0.926	0.0536	1.7	0.594	0.1301	1	1.83
0.8	0.867	0.0612	1.9	0.565	0.1454	2	2.58
0.9	0.817	0.0689	2.1	0.535	0.1607	5	4.08
Note 1: Relative to air at 30 inches Hg, 60°F							

TABLE 2

Length of Pipe (In Feet)	Iron Pipe Size (IPS Inches)										
	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	4"	6"	8"
15	76	172	345	750	1220	2480	3850	6500	13880	38700	79000
30	52	120	241	535	850	1780	2750	4700	9700	27370	55850
45	43	99	199	435	700	1475	2300	3900	7900	23350	45600
60	38	86	173	380	610	1290	2000	3450	6800	19330	39500
75		77	155	345	545	1120	1750	3000	6000	17310	35300
90		70	141	310	490	1000	1560	2700	5500	15800	32250
105		65	131	285	450	920	1430	2450	5100	14620	29850
120			120	270	420	860	1340	2300	4800	13680	27920
150			109	242	380	780	1220	2090	4350	12240	25000
180			100	225	350	720	1120	1950	4000	11160	22800
210			92	205	320	660	1030	1780	3700	10330	21100
240				190	300	620	970	1680	3490	9600	19740
270				178	285	580	910	1580	3250	9000	18610
300				170	270	545	860	1490	3000	8500	17660
450				140	226	450	710	1230	2500	7000	14420
600				119	192	390	600	1030	2130	6000	12480

TABLE 3 — VAPOR CAPACITY OF PROPANE STORAGE TANKS

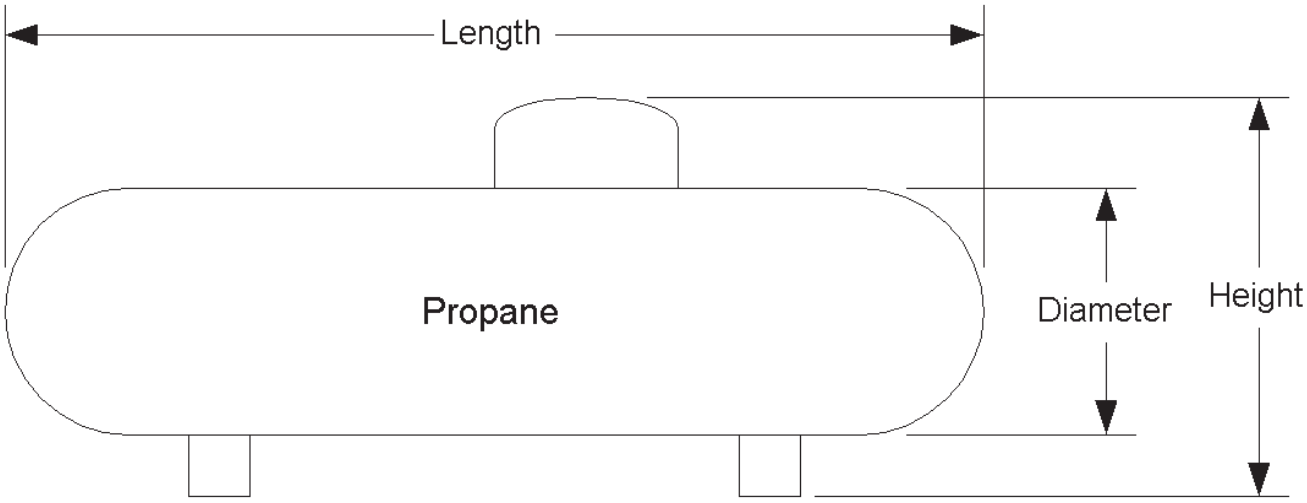
To Use: Go to the First column and pick the required kW load and then pick the minimum ambient temperature (40º, 20º or 0º F) that the generator would be operating in. The third column (tank capacity) will give the required tank size to continually produce the given fuel flow.

Max kW Vapor	Minimum Temp	Operating Hours @ Max kW	Tank Capacity (Gallons)	Length Inches	Dia Inches	Overall Ht. Inches
30	40	24				
20	20	35	120	57	24	33
10	0	67				
35	40	26				
25	20	36	150	68	24	33
12	0	72				
60	40	26				
40	20	38	250	94	30	39
20	0	74				
80	40	26				
50	20	40	325	119	30	39
25	0	77				
100	40	31				
60	20	51	500	119	37	46
30	0	100				
150	40	35				
100	20	53	850	165	41	50
50	0	105				
170	40	36				
120	20	51	1000	192	41	50
60	0	103				

Propane storage tanks can provide either a liquid or a vapor supply to the generator. The above chart is for **vapor withdrawal only** and provides the kW output or amount of vapor that can be withdrawn at a given temperature while keeping the temperature of the liquid above the boiling point. If the withdrawal rate is too high, the LP temperature goes below the boiling point, the pressure drops to zero and no vapor can be withdrawn. A primary regulator is also required at the tank to reduce the line pressure to the generator to 5-14 inches of water column.

Propane Conversions: 36.38 ft^3 = 90,500 btu = 1 gal • 1lb = 21,500 btu = 8.56 ft^3

Propane Storage Tank



1.10 ELECTRICAL CONNECTIONS

1.10.1 GROUNDING THE GENERATOR

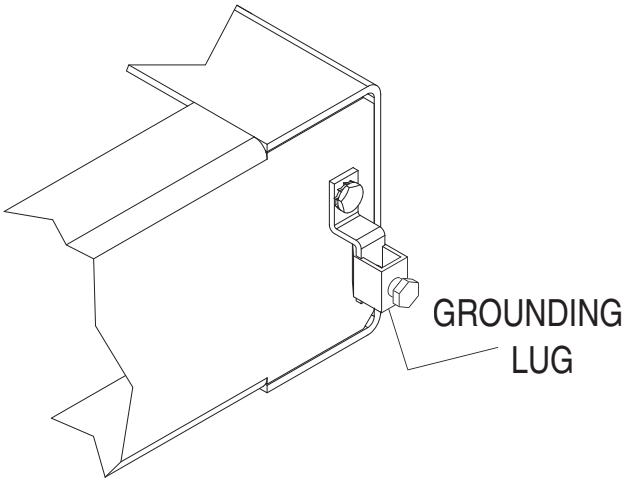
A GROUNDING LUG is provided on the generator mounting base for the purpose of grounding the frame and the external electrically conductive parts of this equipment to an approved earth ground and/or grounding rods where required by the National Electrical Code (Figure 1.12). Consult a qualified electrician for grounding requirements in the area. Grounding procedures must meet local regulations.

⚠ DANGER!

Do not connect the ground wire to any pipe that carries a flammable or explosive substance – FIRE or an EXPLOSION may result.

Proper grounding helps protect personnel against electrical shock in the event of a ground fault condition in the generator or in connected electrical devices. In addition, grounding helps dissipate static electricity that often builds up in ungrounded devices.

Figure 1.12 – Generator Grounding Lug (typical)

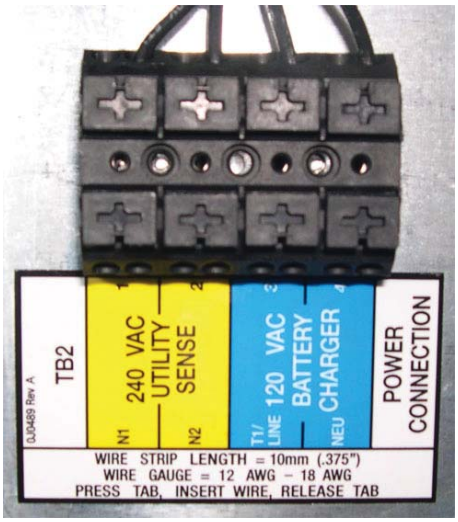


1.10.2 BATTERY CHARGER CONNECTION

The generator has been equipped with a battery charger integrated in the control panel. Power leads for the charger have been run to the connection box (Figure 1.13). Connect the power leads for the battery charger to the 120 VAC T1/LINE connection and the neutral lead to the NEU connection. This is a 15 Amp circuit supplied by the customer.

(Refer to the Connection Diagrams section in this manual, or the wiring diagram in the Owner's Manual that is supplied with the unit.)

Figure 1.13 — Battery Charger Connection



1.11 BATTERY INSTALLATION

⚠ DANGER!

Standby generators installed with automatic transfer switches will crank and start automatically when NORMAL (UTILITY) source voltage is removed or is below an acceptable preset level. To prevent such automatic start-up and possible injury to personnel, do not connect battery cables until certain that normal source voltage at the transfer switch is correct and the system is ready to be placed into operation.

Storage batteries give off explosive hydrogen gas. This gas can form an explosive mixture around the battery for several hours after charging. The slightest spark can ignite the gas and cause an explosion. Such an explosion can shatter the battery and cause blindness or other injury. Any area that houses a storage battery must be properly ventilated. Do not allow smoking, open flame, sparks or any spark producing tools or equipment near the battery.

Battery electrolyte fluid is an extremely caustic sulfuric acid solution that can cause severe burns. Do not permit fluid to contact eyes, skin, clothing, painted surfaces, etc. Wear protective goggles, protective clothing and gloves when handling a battery. If fluid is spilled, flush the affected area immediately with clear water.

⚠ WARNING!

Do not dispose of the battery in a fire. The battery is capable of exploding.

Do not open or mutilate the battery. Released electrolyte can be toxic and harmful to the skin and eyes.

The battery represents a risk of high short circuit current. When working on the battery, always remove watches, rings or other metal objects, and only use tools that have insulated handles.

1.11.1 VENTED BATTERIES

⚠ CAUTION!

The electrolyte is a dilute sulfuric acid that is harmful to the skin and eyes. It is electrically conductive and corrosive. The following procedures are to be observed:

- **Wear full eye protection and protective clothing,**
- **Where electrolyte contacts the skin, wash it off immediately with water,**
- **Where electrolyte contacts the eyes, flush thoroughly and immediately with water and seek medical attention, and**
- **Spilled electrolyte is to be washed down with an acid-neutralizing agent. A common practice is to use a solution of one pound (500 grams) bicarbonate of soda to one gallon (4 liters) of water. The bicarbonate of soda solution is to be added until the evidence of reaction (foaming) has ceased. The resulting liquid is to be flushed with water and the area dried.**

Lead acid batteries present a risk of fire because they generate hydrogen gas. The following procedure are to be followed:

- **DO NOT SMOKE when near batteries,**
- **DO NOT cause flame or spark in battery area, and**
- **Discharge static electricity from body before touching batteries by first touching a grounded metal surface.**

Servicing of batteries is to be performed or supervised by personnel knowledgeable of batteries and the required precautions. Keep unauthorized personnel away from batteries.

For recommended batteries, see the "Specifications" section in the Owner's Manual. All batteries must be at 100 percent state-of-charge before they are installed on the generator.

When using maintenance-free batteries, it is not necessary to check the specific gravity or electrolyte level. Have these procedures performed at the intervals specified in the "Maintenance" section in the Owner's Manual. A negative ground system is used. Battery connections are shown on the wiring diagrams. Make sure all batteries are correctly connected and terminals are tight. Observe battery polarity when connecting batteries to the generator set.

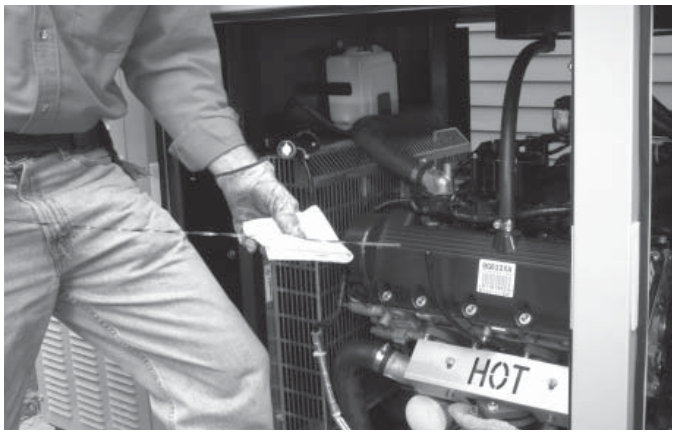
NOTE:

Damage will result if the battery connections are made in reverse.

Before connecting the battery, make certain that normal utility voltage at the transfer switch is correct and the system is ready to be put into operation.

Check the engine oil, the coolant level, belt tension, and if so equipped, the gearbox oil (Figure 1.14).

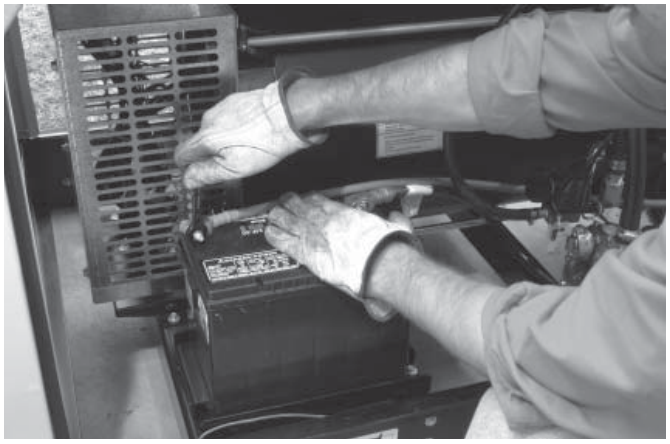
Figure 1.14 — Check Engine Oil



Check the battery to make sure it is fully charged before installing.

Follow all safety procedures detailed in the Owner's Manual and observe polarity when connecting the battery. Make sure all terminal connections are tight (Figure 1.15).

Figure 1.15 — Check Terminal Connections



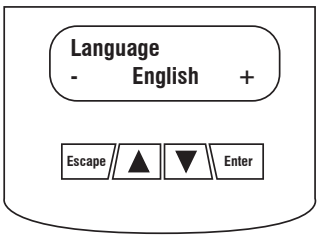
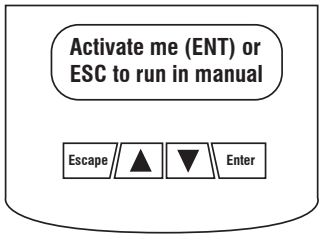
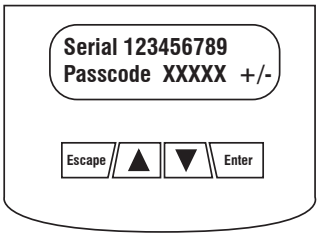
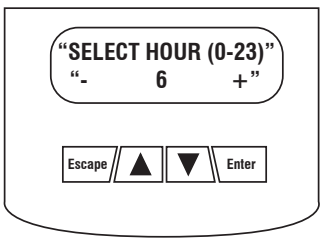
1.12 GENERATOR ACTIVATION

When battery power is applied to the generator during the installation process, the controller will light up. However, the generator still needs to be activated before it will automatically run in the event of a power outage.

Activating the generator is a simple one time process that is guided by the controller screen prompts. Once the product is activated, the controller screen will not prompt you again, even if you disconnect the generator battery.

After obtaining your activation code, please complete the following steps at the generator's control panel in the **Activation Chart** (shown on the following page).

1.12.1 ACTIVATION CHART

CHOOSE LANGUAGE		TROUBLESHOOTING
Display Reads: 	Use ARROW keys to scroll to desired language. Press ENTER to select.	If the wrong language is chosen, it can be changed later using the “edit” menu.
Display Reads: 	Press ENTER to begin the activation process.	If ESCAPE is pressed instead of ENTER, your generator will only run in manual mode (for test purposes) and NOT ACTIVATED will be displayed. You will need to remove the generator control panel fuse AND disconnect the T1, N1, N2 connector in the external connection box (if equipped) or disconnect the utility input (main breaker) to the transfer switch for 3-5 seconds. Reconnect and start over with step 1.
Display Reads: 	If you do not have your activation code, go to www.activategen.com or call 1-888-9ACTIVATE (922-8482). If you already have your activation code, wait 3-5 seconds for the next display.	
ENTER ACTIVATION CODE (Passcode)		**TROUBLESHOOTING**
Display Reads: 	Use ARROW keys to scroll and find the first number of your Activation Code. Press ENTER to select. Repeat this step until all digits have been entered. Use ESCAPE to correct previous digits.	
Display Reads: 	Activation is complete when all digits are entered above and your screen shows this display. Follow the controller prompts to continue setting the time function. Refer to your Owner’s Manual with questions.	What happens if “Wrong Passcode Try Again” appears? Reenter the activation code. If a second attempt is unsuccessful, check the number against the code given on activategen.com. If it is correct and the generator will not accept it, contact 1-888-9ACTIVATE (922-8482).

2.1 TRANSFER SWITCH

The generator system should be used in conjunction with a matched automatic transfer switch. The NEMA 3R enclosure is weather proof and can be used indoors or outdoors.

2.2 UNPACKING

Carefully unpack the transfer switch. Inspect closely for any damage that might have occurred during shipment. The purchaser must file with the carrier any claims for loss or damage incurred while in transit.

Check that all packing material is completely removed from the switch prior to installation.

Attach any lifting device to the transfer switch mounting holes or brackets only. DO NOT LIFT THE SWITCH AT ANY OTHER POINT.

Always inspect the transfer switch for shipping damage.

2.3 MOUNTING

Mounting dimensions for the transfer switch enclosure can be found in the transfer switch owner's manual. Enclosures are typically wall-mounted.

The transfer switch must be mounted vertically and must be level and plumb.

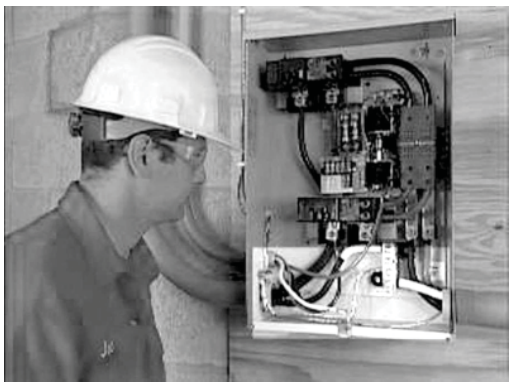
⚠ CAUTION!

⚠ Handle transfer switches carefully when installing. Do not drop the switch. Protect the switch against impact at all times, and against construction grit and metal chips. Never install a transfer switch that has been damaged.

Install the transfer switch as close as possible to the electrical loads that are to be connected to it. Mount the switch vertically to a rigid supporting structure. To prevent switch distortion, level all mounting points. If necessary, use washers behind mounting holes to level the unit. Never install the switch where water or any corrosive substance might drip into the enclosure.

RTS and HTS switches are open transition switches. Because load circuits can only be connected to one power supply at a time, open transition switches prevent electrical feedback between utility circuits and generator circuits (Figure 2.1).

Figure 2.1 — Connect Power Leads

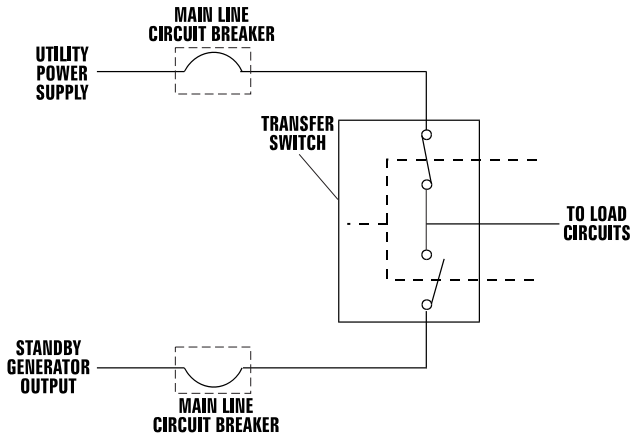


3.1 BASIC STANDBY ELECTRIC SYSTEM

Figure 3.1 shows a schematic diagram of a basic standby electric system. Both the UTILITY power supply and the STANDBY (GENERATOR) output are connected to an approved transfer switch. The transfer switch is required by electrical code and serves the following functions:

- Allows the LOAD circuits to be connected to only one power supply at a time.
- Prevents electrical backfeed between the generator and the UTILITY power circuits.

Figure 3.1 – Basic Standby Electric System



Notice that both the STANDBY and the UTILITY power supplies to the transfer switch are protected against overload by a main line circuit breaker.

3.2 STANDBY CIRCUIT ISOLATION METHOD

This prevents overloading the generator by keeping electrical loads below the wattage/amperage capacity of the generator. If the generator is powering only designated loads, within the wattage/amperage capacity, during utility power outages, consider using the emergency circuit isolation method.

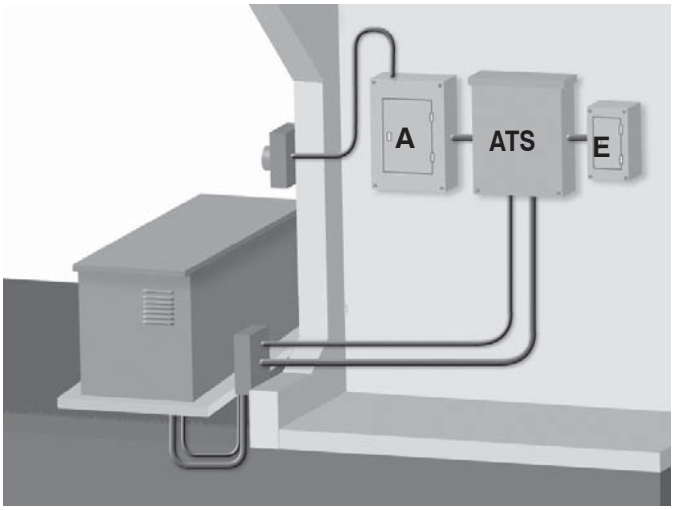
Designated electrical loads are grouped together and wired into a separate "Standby Distribution Panel." Load circuits powered by that panel are within the wattage/amperage capacity of the generator set. When this method is used, it is difficult to overload the generator. The transfer switch must meet the following requirements:

- It must have an ampere rating equal to the total amperage rating of the standby distribution panel circuit.
- Have it installed between the building's main distribution panel and the standby distribution panel.

The generator powers only designated loads that are grouped together and wired into a separate emergency distribution panel. The transfer switch is installed between the main distribution panel (A) and the emergency distribution panel (E) (Figure 3.1).

The amperage rating of the transfer switch must be equal to, or greater than, the highest amperage rating of the utility and generator breakers feeding the switch.

Figure 3.1 — Standby Isolation



3.3 TOTAL CIRCUIT ISOLATION METHOD

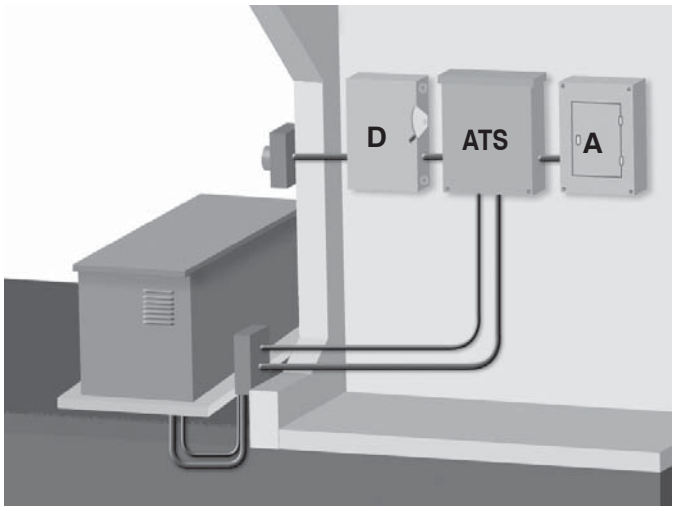
When a generator capable of powering all electrical loads in the circuit is to be installed, use the "Total Circuit Isolation Method." It is possible for the generator to be overloaded when this isolation method is employed. The following apply to the transfer switch in this type of system.

- Ampere rating of the transfer switch must equal the ampere rating of the normal incoming utility service.
- The transfer switch is installed between the utility service entrance and the building distribution panel.

The generator will be backing up all electrical loads within the circuit, so the amperage rating of the transfer switch must be equal to, or greater than, the amperage rating of the normal utility service.

Unless a service entrance rated transfer switch is used, a main service disconnect (D) must be located before the transfer switch. The transfer switch is installed between the utility service entrance and the building distribution panel (A) (Figure 3.2).

Figure 3.2 — Total Circuit Isolation

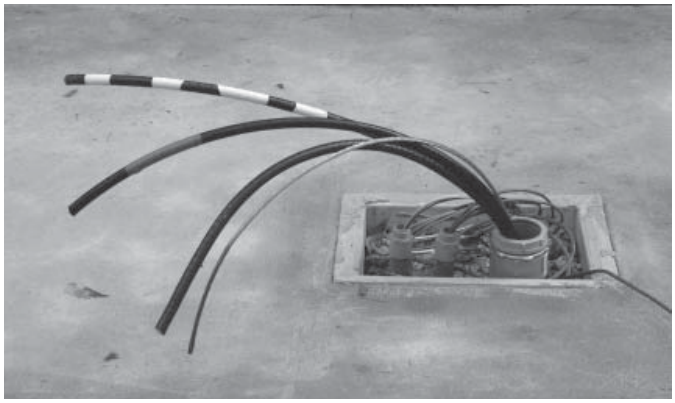


3.4 ALL TRANSFER SWITCH INSTALLATIONS

Power wiring, control wiring and wiring for the 15 or 20 Amp circuit required for the 2-Amp smart charger should be in separate conduit.

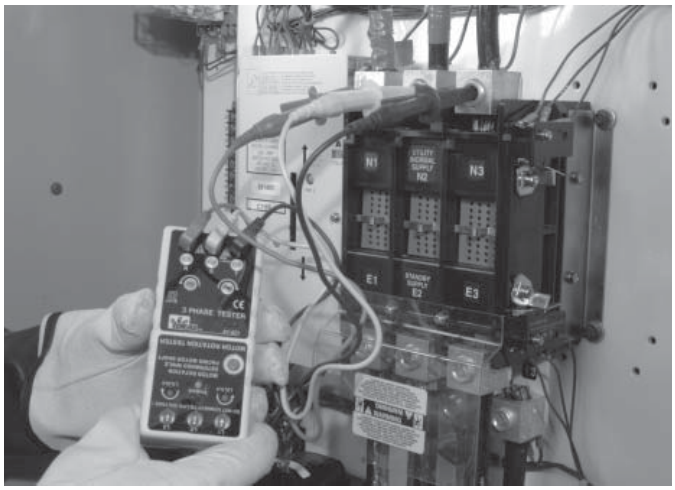
In all installations, a ground wire will run through the power conduit from the generator connection panel to the transfer switch (Figure 3.3).

Figure 3.3 — Ground Wire



In any three-phase application, the phase rotation of the generator power lines must match the phase rotation of the utility power lines at the transfer switch (Figure 3.4).

Figure 3.4 — Match Phase Rotation



While supporting the lugs, use a torque wrench to tighten the lugs on the generator circuit breaker and the transfer switch. Torque specifications are in the Transfer Switch Owner's Manual (Figure 3.5).

Consult the Technical Manual that comes with the transfer switch for wiring diagrams and any product changes, modifications or updates.

Figure 3.5 — Torque Lugs

3.5 NEXUS TRANSFER SWITCHES

Generators equipped with the Nexus Digital Controller will be matched to a Nexus or RTS transfer switch.

N = Normal Utility Supply
E = Generator Connection Panel
T = Load Distribution Panel

When installing these switches, terminals 178 and 183 (2-wire start) are not used.

3.6 CONNECTION DIAGRAMS

All wiring in the standby electric power system must be in strict compliance with applicable codes, standards and regulations. Such wiring must be properly supported, routed, and connected. In addition, wiring must be properly sized to carry the maximum load current to which is will be subjected.

The connections between the generator and transfer switch will vary depending on the equipment ordered. In each case there are two types of interconnections, load wiring and control wiring.

⚠ DANGER!

⚠ Make sure to turn OFF both the NORMAL (UTILITY) and STANDBY (EMERGENCY) power supplies before trying to connect power source and load lines to the transfer switch. Supply voltages are extremely high and dangerous. Contact with such high voltage power supply lines causes extremely hazardous, possibly lethal, electrical shock.

⚠ CAUTION!

⚠ Be sure to maintain proper electrical clearances between live electrical parts and grounded metal. Allow at least one-half inch of clearance circuits up to 400 amps.

⚠ DANGER!

⚠ Extremely high and potentially lethal supply voltages are present at the transfer switch when verifying phase rotation. This operation should only be performed by a trained electrician.

3.6.1 NEXUS CONTROLLER TO A RTS/NEXUS SMART SWITCH

The Nexus controller generator consists of an AUTO/OFF/MANUAL switch and a 2-line LCD display. See Figure 3.6 for an interconnection diagram. See "Control Wiring" for control wire sizing recommendations.

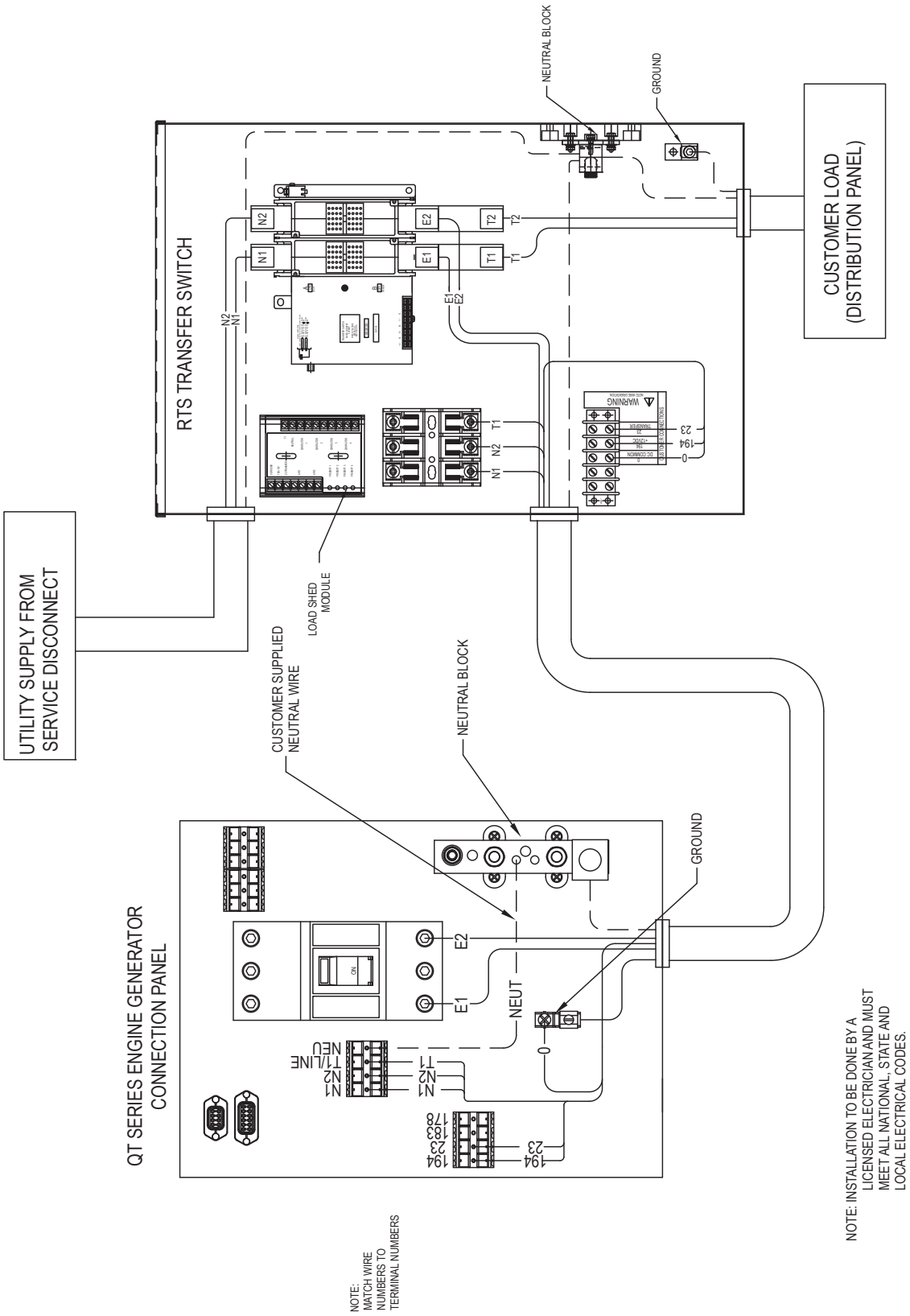
⚠ DANGER!

⚠ Make sure to turn OFF the NORMAL (UTILITY) power supply before trying to connect the Utility 1 and Utility 2 control wires. Supply voltages are extremely high and dangerous. Contact with such high voltage power supply lines causes extremely hazardous, possibly lethal, electrical shock.

⚠ CAUTION!

⚠ Terminals 178 and 183 in the generator AC connection box are not used in this application. Connection of any wires to these terminals may result in unwarrantable damage to the control board.

Figure 3.6 — Nexus to RTS/Nexus Smart Switch (Drawing 0H7453-D)



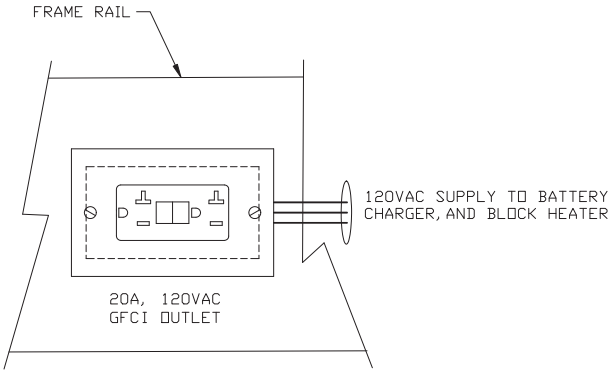
The load wires consist of wires run between the generator main circuit breaker and the transfer mechanism, and a neutral wire. See "Wire Recommendations/Sizing" for load wire sizing information.

3.6.2 BLOCK HEATER CONNECTIONS

Block heater kits can be purchased at the authorized dealer.

The block heater will not function unless it is plugged into the AC outlet and the outlet is properly wired to an AC power supply (by the installer) (Figure 3.7).

Figure 3.7 — AC Outlet for Block Heater and Battery Charger (to be wired by installer)



3.7 WIRE RECOMMENDATIONS/ SIZING (SEE TABLE 4)

3.7.1 CONTROL WIRING

Control system interconnections on a Nexus Series controlled generator consist of N1 and N2, T1, NEU, and leads 23 and 194. Control system interconnection leads must be run in a conduit that is separate from the AC power leads. Recommended wire gauge size depends on the length of the wire:

Max. Cable Length	Recommended Wire Size
460 feet (140m)	No. 18 AWG.
461 to 730 feet (223m)	No. 16 AWG.
731 to 1,160 feet (354m)	No. 14 AWG.
1,161 to 1850 feet (565m)	No. 12 AWG.

3.7.2 LOAD WIRING

Power source and load line conductors must be properly supported, of approved insulative qualities, and of the correct wire gauge size.

When connecting power, source, and load lines remove surface oxides from stripped ends of conductors with a wire brush. Apply joint compound to stripped ends of conductors. Tighten terminals to the specified torque value, as given in the owner's manual for the transfer switch.

Recommended wire gauge size depends on the current rating of the generator main circuit breaker.

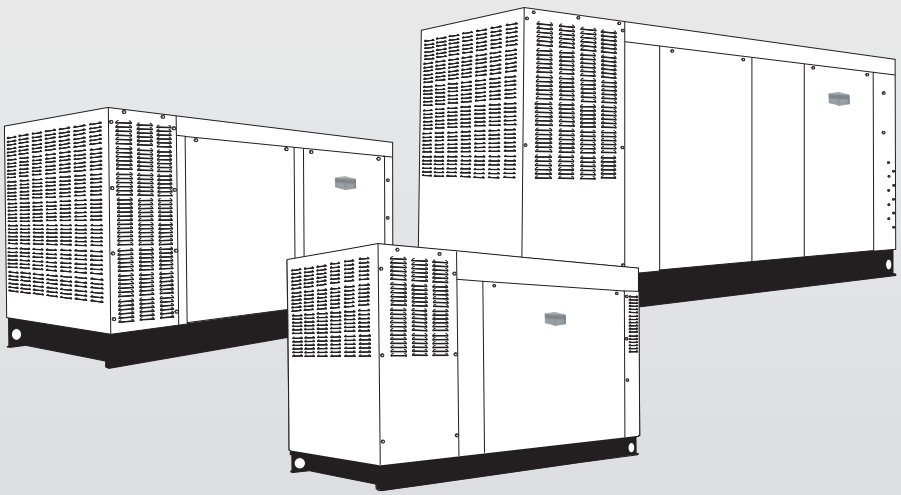
TABLE 4 — ALLOWABLE AMPACITIES OF INSULATED CONDUCTORS RATED 0-2000 VOLTS, 60° TO 90° C (140° TO 194° F). NOT MORE THAN THREE CONDUCTORS IN RACEWAY OR CABLE OR EARTH (DIRECTLY BURIED), BASED ON AMBIENT TEMPERATURE OF 30° C (86° F) (REFERENCE NEC TABLE 310-16)

SIZE	TEMPERATURE RATING OF CONDUCTOR					SIZE	
	60° C (140° F)	75° C (167° F)	90° C (194° F)	60° C (140° F)	75° C (167° F)	90° C (194° F)	
AWG kcmil	TYPES TW¥, UF¥	TYPES FEPW¥ RH¥, RHW¥ THHW¥ THW¥ THWN¥ XHHW¥ USE¥, ZW¥	TYPES TA, TBS, SA SIS, FEP¥ FEPB¥ RHH¥, RHW2 THHN¥, THHW¥ THW2, THWN2 USE2, XHH XHHW¥ XHHW2, ZW2	TYPES TW¥ UF¥	TYPES RH¥, RHW¥ THHW¥ THW¥ THWN¥ XHHW¥ USE¥	TYPES TA, TBS SA, SIS, THHN¥ THHW¥ THW2, THWN2 RHH¥, RHW2 USE2 XHH, XHHW XHHW2, ZW2	AWG
	COPPER			ALUMINUM OR COPPER CLAD ALUMINUM			
18	—	—	14	—	—	—	—
16	—	—	18	—	—	—	—
14	20¥	20¥	25¥	—	—	—	—
12	25¥	25¥	30¥	20¥	20¥	25¥	12
10	30	35¥	40¥	25	30¥	35¥	10
8	40	50	55	30	40	45	8
6	55	65	75	40	50	60	6
4	70	85	95	55	65	75	4
3	85	100	110	65	75	85	3
2	95	115	130	75	90	100	2
1	110	160	150	85	100	115	1
1/0	125	150	170	100	120	135	1/0
2/0	145	175	195	115	135	150	2/0
3/0	165	200	225	130	155	175	3/0
4/0	195	230	260	150	180	205	4/0
250	215	255	290	170	205	230	250
300	24	285	320	190	230	255	300
350	260	310	350	210	250	280	350
400	280	335	380	225	270	305	400
500	320	380	430	260	310	350	500
600	355	42	475	285	340	385	600
700	385	460	520	310	375	420	700
750	400	475	535	320	385	435	750
800	410	490	555	330	395	450	800
900	435	520	585	355	425	480	900
1000	455	545	615	375	445	500	1000
1250	495	590	665	405	485	545	1250
1500	520	625	705	435	520	585	1500
1750	545	650	735	455	545	615	1750
2000	560	665	750	470	560	630	2000

¥ Unless otherwise specifically permitted in the NEC, the over current protection for conductor types marked with an ¥ shall not exceed 15 amperes for No. 14, 20 amperes for No. 12, and 30 amperes for No. 10 copper; or 15 amperes for No. 12 and 25 amperes for No. 10 aluminum and copper-clad aluminum after any correction factors for ambient temperature and number of conductors have been applied.

Manual de instalación

Generador de emergencia estacionario



No está destinado al uso en aplicaciones críticas de soporte a la vida humana.

SOLO PARA INSTALACIÓN EN EXTERIORES

Este manual debe permanecer con la unidad.

Índice

INTRODUCCIÓN 25

Lea este manual minuciosamente 25

Cómo obtener servicio 25

REGLAS DE SEGURIDAD 26

INFORMACIÓN GENERAL 28

1.1 Instalación del generador 28

1.2 Antes de la instalación 28

1.3 Ubicación del generador 29

1.4 Montaje y soporte del generador 29

1.5 Desembalaje 30

1.6 Izado del generador 30

1.7 Colocación del generador 30

1.8 Sistemas de combustible 30

1.9 Cálculo del caudal volumétrico y tamaño del tubo 34

1.10 Conexiones eléctricas 37

1.11 Instalación de la batería 37

1.12 Activación del generador 38

INSTALACIÓN 40

2.1 Interruptor de transferencia 40

2.2 Desembalaje 40

2.3 Montaje 40

OPERACIÓN 40

3.1 Sistema eléctrico de reserva básico 40

3.2 Método de aislamiento del circuito de reserva 40

3.3 Método de aislamiento del circuito total 41

3.4 Instalaciones de todos los interruptores de transferencia 41

3.5 Interruptores de transferencia Nexus 42

3.6 Diagramas esquemáticos de conexión 42

3.7 Recomendaciones/dimensionamiento de cables 44

ADVERTENCIA!

Proposición 65 de California

El escape del motor y algunos de sus componentes son conocidos pore el Estado de California como causa de cáncer, defectos congénitos y otros daños reproductivos.

ADVERTENCIA!

Proposición 65 de California

Este producto contiene o emite sustancias químicas que son conocidas por el Estado de California como causa de cáncer, defectos congénitos y otros daños reproductivos.

INTRODUCCIÓN

Gracias por comprar este modelo de conjunto de generador de reserva.

Hemos agotado todos los recursos para asegurar que la información y las instrucciones de este manual sean correctas y estén actualizadas en el momento de redactar este manual. Sin embargo, el fabricante se reserva el derecho de cambiar, alterar o de alguna otra manera mejorar este o estos producto(s) en cualquier momento sin aviso previo.

LEA ESTE MANUAL MINUCIOSAMENTE

Si una parte de este manual no se comprende, comuníquese con el concesionario más cercano para conocer los procedimientos de arranque, operación y mantenimiento.

En toda esta publicación, en los rótulos y en las etiquetas adhesivas fijadas en el generador, los bloques de PELIGRO, ADVERTENCIA, PRECAUCIÓN y NOTA se usan para alertar al personal sobre instrucciones especiales acerca de que un servicio u operación en particular que puede ser peligroso si se efectúa de manera incorrecta o imprudente. Obsérvelos cuidadosamente. Sus definiciones son las siguientes:

⚠ ADVERTENCIA !

INDICA UNA SITUACIÓN O ACCIÓN PELIGROSA QUE, SI NO SE EVITA, OCASIONARÁ LA MUERTE O LESIONES GRAVES.

⚠PRECAUCIÓN !

Indica una situación o acción peligrosa que, si no se evita, podría ocasionar la muerte o lesiones graves.

⚠PELIGRO !

Indica una situación o acción peligrosa que, si no se evita, podría ocasionar lesiones leves o moderadas.

NOTA:

Las notas contienen información adicional importante para un procedimiento y se encuentran dentro del texto del cuerpo de este manual.

Estas advertencias de seguridad no pueden eliminar los peligros que indican. El sentido común y el cumplimiento estricto de las instrucciones especiales mientras se desarrolla la acción o el servicio son esenciales para la prevención de accidentes.

Cuatro símbolos de seguridad de uso común acompañan a los bloques de **PELIGRO**, **ADVERTENCIA** y **PRECAUCIÓN**. Cada uno indica el siguiente tipo de información:

Este símbolo señala información de seguridad importante que, si no se respeta, podría poner en peligro la seguridad personal y/o material de terceros.

Este símbolo señala un posible peligro de explosión.

Este símbolo señala un posible peligro de incendio.

Este símbolo señala un posible peligro de choque eléctrico.

CÓMO OBTENER SERVICIO

Cuando el generador requiere servicio o reparaciones, comuníquese con un concesionario para obtener ayuda. Los técnicos de servicio reciben capacitación en la fábrica y tienen capacidad para atender todas las necesidades de servicio.

Al ponerse en contacto con concesionario sobre piezas y servicio, siempre suministre el número de modelo, de serie y código de tipo (cuando corresponda) completos, de la unidad como se dan en la etiqueta de datos fijada en la unidad.

Reglas de seguridad

Guarde estas instrucciones - El fabricante sugiere que estas reglas para funcionamiento seguro sean copiadas y expuestas en posibles zonas de peligro. Se debe hacer hincapié en la seguridad con todos los operadores, posibles operadores y técnicos de servicio y reparación de este equipo.

Guarde estas instrucciones - Este manual contiene instrucciones importantes que deben ser seguidas durante la instalación del generador y las baterías.

Estudie cuidadosamente estas REGLAS DE SEGURIDAD antes de instalar, operar o dar servicio a este equipo. Familiarícese con este *Manual del propietario* y con la unidad. El generador puede funcionar de manera segura, eficiente y fiable solo si es instalado, operado y mantenido correctamente. Muchos accidentes se ocasionan por no seguir reglas o precauciones simples y fundamentales.

El fabricante no puede prever todas las circunstancias posibles que podrían involucrar un peligro. Las advertencias de este manual y los rótulos y etiquetas adhesivas fijadas en la unidad, por lo tanto, no son exhaustivas. Si usa un procedimiento, método de trabajo o técnica de funcionamiento que el fabricante no recomienda específicamente, asegúrese de que sea seguro para otras personas. Asegúrese también de que el procedimiento, método de trabajo o técnica de funcionamiento utilizado no vuelvan inseguro al generador.

⚠ ADVERTENCIA !

A pesar del diseño seguro de este generador, operar este equipo imprudentemente, descuidar su mantenimiento o ser descuidado puede causar posibles lesiones o la muerte. Solo permita que personas responsables y capaces instalen, operen o mantengan este equipo.

Estas máquinas generan voltajes potencialmente letales. Asegúrese de que se ejecuten todos los pasos para colocar la máquina en condición de segura antes de intentar trabajar en el generador.

Las piezas del generador giran y/o se calientan durante el funcionamiento. Sea cuidadoso cerca de los generadores en marcha.

Los gases de escape del generador contienen gas monóxido de carbono MORTAL. Respirar este gas peligroso puede causar dolor de cabeza, fatiga, mareo, vómitos, confusión, calambres, náuseas, desvanecimiento, inconsciencia o hasta la muerte. Opere este equipo en solo en aire abierto donde haya disponible una ventilación adecuada.

PELIGROS GENERALES

- Por razones de seguridad, el fabricante recomienda que este equipo sea instalado, mantenido y reparado por un concesionario autorizado u otro electricista o técnico en instalaciones calificado y competente que esté familiarizado con los códigos, normas y reglamentos correspondientes. El operador también debe cumplir todos esos códigos, normas y reglamentos.
- La instalación, operación, servicio y reparación de este equipo (y los relacionados) siempre deben cumplir los códigos, normas, leyes y reglamentos correspondientes. Observe estrictamente los códigos eléctrico y de construcción locales, estatales y nacionales. Cumpla con los reglamentos que ha establecido la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) de EE. UU. Asegúrese también de que el generador sea instalado, operado y mantenido de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante. Después de la instalación no haga nada que pueda volver insegura a la unidad o la coloque en condiciones de incumplimiento de los códigos, leyes y reglamentos mencionados precedentemente.
- Mantenga las manos, pies, ropa, etc. alejados de las correas de transmisión y otras piezas en movimiento o calientes. Nunca retire ninguna correa de transmisión o protector de ventilador mientras la unidad esté funcionando.
- Cuando trabaje en este equipo, manténgase alerta en todo momento. Nunca trabaje en el equipo cuando esté fatigado física o mentalmente.
- Inspeccione el generador con regularidad y repare o sustituya sin demora todas las piezas desgastadas, dañadas o defectuosas usando solo piezas aprobadas por la fábrica.
- Antes de efectuar cualquier mantenimiento en el generador, desconecte los cables de las baterías para evitar un arranque accidental. Desconecte primero el cable del borne de batería indicado por NEGATIVO, NEG o (–). Vuelva a conectar ese cable en último lugar.
- Nunca use el generador o cualquiera de sus piezas como un escalón. Pararse sobre la unidad puede forzar y romper piezas y podría ocasionar condiciones de funcionamiento peligrosas por fugas de gases de escape, fugas de combustible, fugas de aceite, etc.

PELIGRO ELÉCTRICO

- Todos los generadores cubiertos por este manual producen voltajes eléctricos peligrosos y pueden causar choque eléctrico. El servicio público de alimentación eléctrica entrega voltajes extremadamente altos y peligrosos al interruptor de transferencia así como al generador de reserva estacionario. Evite el contacto con cables desnudos, terminales, conexiones, etc. en el generador así como en el interruptor de transferencia, si corresponde. Asegúrese de que todas las cubiertas, protecciones y barreras adecuadas estén colocadas antes de utilizar el generador. Si deben efectuarse trabajos alrededor de una unidad en funcionamiento, párese sobre una superficie aislada seca para reducir la posibilidad de choque eléctrico.
- No maneje ningún tipo de dispositivo eléctrico mientras esté parado sobre agua o esté descalzo o cuando tenga las manos o los pies mojados. **PUEDE PRODUCIRSE UN CHOQUE ELÉCTRICO PELIGROSO.**

- Si alguna persona debe pararse sobre metal u hormigón mientras instala, opera, mantiene, ajusta o repara este equipo, coloque esteras aislantes sobre una plataforma de madera seca. Trabaje en el equipo solo cuando esté parado sobre esas esteras aislantes.
- El artículo 250 del Código Eléctrico Nacional de EE. UU. (NEC) requiere que el bastidor y las piezas conductoras de electricidad externas del generador estén conectadas a una conexión a tierra verdadera y/o jabalinas de tierra aprobadas. Esta conexión a tierra ayudará a evitar un choque eléctrico que podría ser causado por una condición de fallo por conexión a tierra en el conjunto del generador o por electricidad estática. Nunca desconecte el cable de conexión a tierra.
- Los tamaños de calibre del cableado eléctrico, cables y conjuntos de cordones de alimentación deben ser adecuados para soportar la corriente eléctrica máxima (capacidad de amperaje) a la que estarán sometidos.
- Antes de instalar o dar servicio a este equipo (y equipos los relacionados), asegúrese de que todos los suministros de voltaje de alimentación eléctrica estén completamente apagados en sus fuentes. En caso contrario, se producirá un choque eléctrico peligroso y posiblemente mortal.
- La conexión de esta unidad a un sistema eléctrico normalmente alimentado por electricidad del servicio público será por medio de un interruptor de transferencia de manera de aislar el sistema eléctrico del generador del sistema de distribución de electricidad del servicio público cuando el generador está funcionando. No aislar entre sí las dos fuentes del sistema de alimentación eléctrica mediante tal medio ocasionará daños al generador y también puede provocar lesiones o la muerte a los trabajadores del servicio público de electricidad debido a la realimentación de energía eléctrica.
- Los generadores instalados con un interruptor de transferencia automático girarán y arrancarán automáticamente cuando el voltaje de la fuente de alimentación NORMAL (SERVICIO PÚBLICO) se quite o esté debajo de un nivel aceptable preconfigurado. Para evitar tal arranque automático y posibles lesiones al personal, deshabilite el circuito de arranque automático del generador (cables de batería, etc.) antes de trabajar en la unidad o alrededor de esta. Luego coloque el rótulo "No accionar" en el tablero de control del generador y en el interruptor de transferencia.
- En caso de accidente causado por choque eléctrico, apague de inmediato la fuente de alimentación eléctrica. Si esto no es posible, intente liberar a la víctima del conductor alimentado. **EVITE CONTACTO DIRECTO CON LA VÍCTIMA.** Use un implemento no conductor, como una cuerda o tabla seca, para liberar a la víctima del conductor alimentado. Si la víctima está inconsciente, aplique primeros auxilios y obtenga ayuda médica de inmediato.
- Nunca use alhajas cuando trabaje en este equipo. Las alhajas pueden conducir electricidad y producir choque eléctrico o pueden ser atrapadas por componentes en movimiento y causar lesiones.

PELIGRO DE INCENDIO

- Mantenga un extintor de incendio cerca del generador en todo momento. NO use ningún extintor tipo tetracloruro de carbono. Sus emanaciones son tóxicas y el líquido puede deteriorar el aislamiento del cableado. Mantenga el extintor cargado correctamente y familiarícese con su empleo. Si hay dudas en relación con los extintores de incendio, consulte al departamento de bomberos local.

PELIGRO DE EXPLOSIÓN

- No fume alrededor del generador. Recoja y seque inmediatamente todos los derrames de combustible o aceite. Asegúrese de que no se dejen materiales combustibles en el compartimiento del generador, o en el generador o cerca de este, porque pueden producir INCENDIO o EXPLOSIÓN. Mantenga la zona alrededor del generador limpia y sin residuos.
- Este generador puede funcionar usando uno o varios tipos de combustibles. Todos los tipos de combustible son potencialmente INFLAMABLES y/o EXPLOSIVOS y se deben manejar con cuidado. Cumpla todas las leyes que reglamentan el almacenamiento y manejo de combustibles. Inspeccione frecuentemente el sistema de combustible de la unidad y corrija de inmediato todas las fugas. Las tuberías de suministro de combustible deben estar instaladas correctamente y ser purgadas y probadas contra fugas de acuerdo con los códigos de combustible y gas correspondientes antes de poner este equipo en servicio.
- Los fluidos gaseosos como el gas natural y el gas de propano licuado (LP) son extremadamente EXPLOSIVOS. El gas natural es más liviano que el aire y el gas licuado es más pesado que el aire,instale detectores de fugas de acuerdo con esto.

PELIGROS RELACIONADOS CON EL ESCAPE Y LA UBICACIÓN

- **Las emanaciones de escape del motor contienen gas monóxido de carbono, que puede ser MORTAL.** Este gas peligroso, si se respira en concentraciones suficientes, puede causar pérdida de conocimiento o incluso la muerte. Por esta razón, debe proporcionarse ventilación adecuada. Esto se debe considerar antes de instalar el generador. La unidad debe ser colocada en posición para dirigir los gases de escape alejados con seguridad de todo edificio donde haya personas, animales, etc. para no dañarlos. Toda chimenea de escape que se envíe suelta con la unidad debe ser instalada correctamente según las instrucciones del fabricante y cumpliendo estrictamente los códigos y normas correspondientes.
- Un flujo adecuado y sin obstrucciones de aire de refrigeración y ventilación es crítico para evitar la acumulación de gases explosivos y para asegurar el correcto funcionamiento del generador. No altere la instalación ni permita el bloqueo, ni siquiera parcial, del suministro de ventilación, dado que esto puede afectar seriamente el funcionamiento seguro del generador.
- Mantenga la zona alrededor del generador limpia y ordenada. Retire todos los materiales que pudieran convertirse en peligrosos.

1.1 INSTALACIÓN DEL GENERADOR

Este equipo es un conjunto de generador refrigerado por líquido impulsado por motor. Este generador está diseñado para suministrar alimentación eléctrica que hace funcionar cargas eléctricas críticas durante una falla de la alimentación de servicio público. La unidad ha sido instalada de fábrica en un gabinete resistente a la intemperie, totalmente de metal y solo está destinada a ser instalada en exteriores.

⚠PRECAUCIÓN !

Si se usa este generador para alimentar circuitos de carga eléctrica normalmente alimentados por una fuente de alimentación de servicio público, se requiere por código instalar un interruptor de transferencia. El interruptor de transferencia debe aislar efectivamente el sistema eléctrico del sistema de distribución de servicio público al funcionar el generador (NEC 701). No aislar un sistema eléctrico mediante estos medios ocasionará daños al generador y también puede provocar lesiones o la muerte a los trabajadores del servicio público de electricidad debido a la realimentación de energía eléctrica.

1.2 ANTES DE LA INSTALACIÓN

NOTA:

Póngase en contacto con el inspector o ayuntamiento local para asegurarse de estar al tanto de todos los códigos federales, estatales y locales que puedan afectar a la instalación. Asegure tener todos los permisos requeridos antes de comenzar el trabajo.

Antes de instalar este equipo, compruebe los valores nominales tanto del generador como del interruptor de transferencia. Lea "Método de aislamiento de emergencia" y "Método de aislamiento del circuito total".

La capacidad de potencia/amperaje nominal debe ser adecuada para manejar todas las cargas eléctricas que la unidad alimentará. Puede ser necesario agrupar y cablear las cargas críticas (esenciales) a un tablero de distribución de "emergencia" separado.

⚠ ADVERTENCIA !

La conexión de este generador a un sistema eléctrico normalmente alimentado por electricidad del servicio público será por medio de un interruptor de transferencia de manera de aislar el sistema eléctrico del sistema de distribución de servicio públicNo aislar el sistema eléctrico mediante estos medios ocasionará daños al generador y también puede provocar lesiones o la muerte a los trabajadores del servicio público de electricidad debido a la realimentación de energía eléctrica

Si se usa un fondo abierto, el grupo electrógeno debe ser instalado sobre materiales no inflamables y debe estar ubicado de forma tal que no se puedan acumular materiales combustibles debajo del conjunto generador.

Este sistema de alimentación eléctrica de reserva solo debe ser instalado por concesionarios autorizados, contratistas de instalación o electricistas competentes y calificados que estén familiarizados con los códigos, normas y reglamentos aplicables. La instalación debe cumplir estrictamente con todos los códigos, normas y reglamentos pertinentes a la instalación.

⚠PELIGRO !

Luego de que el sistema haya sido instalado, no haga nada que pudiera hacer que la instalación no cumpla con dichos códigos, normas y reglamentos.

1.2.1 NORMAS NFPA

Se debe cumplir estrictamente con todas las leyes, códigos y reglamentos nacionales, estatales o locales correspondientes a la instalación de los sistemas de alimentación del grupo electrógeno. Siempre use la versión o edición aceptada y actualizada del código o norma que corresponde su jurisdicción. En ausencia de leyes y normas locales pertinentes, se pueden utilizar como guía los siguiente folletos publicados (corresponden a localidades que reconozcan a la Asociación Nacional de Protección contra Incendios [NFPA] de EE. UU. y al Código Internacional de Construcción [IBC]):

1. National Fire Protection Association (Asociación nacional de protección contra incendios [NFPA]) de los EE. UU. 70: El CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL (NEC) de EE. UU.*
2. NFPA 10: Standard for Portable Fire Extinguishers (Norma para los extintores de incendio portátiles)*
3. NFPA 30: Flammable and Combustible Liquids Code (Código para líquidos inflamables y combustibles)*
4. NFPA 37: Standard for Stationary Combustion Engines and Gas Turbines (Norma para motores de combustión y turbinas de gas estacionarias)*
5. NFPA 54: National Fuel Gas Code (Código nacional para gas combustible)*
6. NFPA 58: Standard for Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases (Norma para el almacenamiento y manejo de gases licuados de petróleo)*
7. NFPA 68: Standard on Explosion Protection by Deflagration Venting (Norma sobre protección contra explosiones por venteo de la deflagración)*
8. NFPA 70E: Standard for Electrical Safety in the Workplace (Norma para la seguridad eléctrica en el lugar de trabajo)*
9. NFPA 99: Health Care Facilities Code (Código para instalaciones de cuidado de la salud)*
10. NFPA 101: Life Safety Code (Código para seguridad de la vida humana)*
11. NFPA 110: Standard for Emergency and Standby Power Systems (Norma para los sistemas de alimentación eléctrica de emergencia y de reserva)*
12. NFPA 211: Standard for Chimneys, Fireplaces, Vents, and Solid Fuel Burning Appliances (Norma para chimeneas, hogares, ventilaciones y artefactos de combustión de combustibles sólidos)*
13. NFPA 220: Standard on Types of Building Construction (Norma sobre tipos de construcción de edificios)*
14. NFPA 5000: Building Code (Código de construcción)*
15. International Building Code (Código de construcción internacional)**
16. Agricultural Wiring Handbook (Manual de cableado agrícola)***
17. ASAE EP-364.2 Installation and Maintenance of Farm Standby Electric Power (Instalación y mantenimiento de alimentación eléctrica rural de reserva)****

Esta lista no es exhaustiva. Compruebe con la autoridad que tiene jurisdicción local (AHJ, por sus siglas en inglés) todos los códigos o normas que podrían corresponder a su jurisdicción. Las normas mencionadas precedentemente están disponibles en las siguientes fuentes de Internet:

* www.nfpa.org

** www.iccsafe.org

*** www.rerc.orgRural Electricity Resource Council (Consejo de Recursos Eléctricos Rurales) P.O. Box 309 Wilmington, OH 45177- 0309, EE. UU.

**** www.asabe.orgAmerican Society of Agricultural & Biological Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Agrícolas y Biológicos) 2950 Niles Road, St. Joseph, MI 9085, EE. UU.

Cambios a normas anteriores:

El National Building Code (Código nacional de construcción de EE. UU.) fue remplazado por el International Building Code (Código internacional de construcción) y/o el NFPA 5000 Building Code (Código de construcción NFPA 5000) La AHJ local determinará, si acaso, cuál corresponde.

1.3 UBICACIÓN DEL GENERADOR

Instale el conjunto del generador, en su gabinete protector en exteriores, donde haya aire de enfriamiento y ventilación adecuado siempre disponible. Considere estos factores:

- Instale la unidad donde las aberturas de entrada y salida de aire no vayan a ser obstruidas por hojas, pasto, nieve, etc. Si los vientos prevalecientes causarán voladura o arrastre, considere usar un cortavientos para proteger la unidad.
- Instale el generador en terreno alto donde los niveles de agua no puedan subir y ponerlo en peligro.
- Este conjunto de generador debe ser instalado en una superficie nivelada. El bastidor de la base debe estar nivelado dentro de 1/2 in en todas direcciones.
- Deje suficiente espacio en todos los lados del generador para mantenimiento y servicio. Esta unidad debe ser instalada de acuerdo con las normas NFPA 37 y NFPA 70 actualizadas que correspondan, así también como cualesquiera otros códigos federales estatales y locales en cuanto a distancias mínimas con respecto a otras estructuras.
- Donde soplen fuertes vientos prevalecientes de una dirección, apunte las aberturas de entrada de aire del generador hacia el viento prevaleciente.
- Instale el generador tan cerca como sea posible del interruptor de transferencia. Esto reduce la longitud de cableado y conductos.
- Instale el generador tan cerca como sea posible del suministro de combustible para reducir la longitud de tubería. SIN EMBARGO, RECUERDE QUE LA DISTANCIA PUEDE ESTAR REGLAMENTADA POR LEYES O CÓDIGOS.

1.4 MONTAJE Y SOPORTE DEL GENERADOR

Al diseñar una placa base de concreto, debe seguir todos los códigos federales, estatales y locales. Se debe prestar especial atención a la placa base de concreto que debe exceder la longitud y ancho del generador por al menos 6 in en todos los lados.

El basamento debe ubicarse tan cerca como sea posible del interruptor de transferencia y el suministro de combustible. Asegúrese de dejar suficiente espacio alrededor del generador para acceso de servicio. Cinco pies es una buena regla general, pero los códigos locales varían.

Ubique el basamento suficientemente alto como para evitar que el nivel del agua alcance al generador. Asegúrese de que el generador tendrá un flujo de aire suficiente y sin obstrucciones eligiendo un espacio abierto libre de árboles, arbustos, edificios u otras obstrucciones (Figura 1.1).

Figure 1.1 - Basamento

La unidad debe ser colocada en posición de forma tal que las ventilaciones no se obstruyan con hojas, pasto, nieve o residuos. Asegúrese de que las emanaciones de escape no entren al edificio por aleros, ventanas, ventiladores u otras entradas de aire.

Coloque en posición el conducto eléctrico para el cableado de alimentación, el cableado de control y el circuito del cargador de batería de forma que el generador pueda ser ubicado correctamente en el basamento (Figura 1.2).

Figura 1.2 - Posición del conducto

El basamento de concreto debe ser reforzado y suficientemente profundo para que el peso del basamento sea igual al peso del generador (consulte la sección "Montaje y soporte del generador" en este manual).

El largo y ancho del basamento debe exceder el largo y ancho del generador por al menos 6 in en todos los lados y el basamento debe estar nivelado dentro de ½ in en todas direcciones. Consulte el diagrama de instalación provisto con el Manual del propietario para ubicación correcta de la zona vertical de conductos terminales.

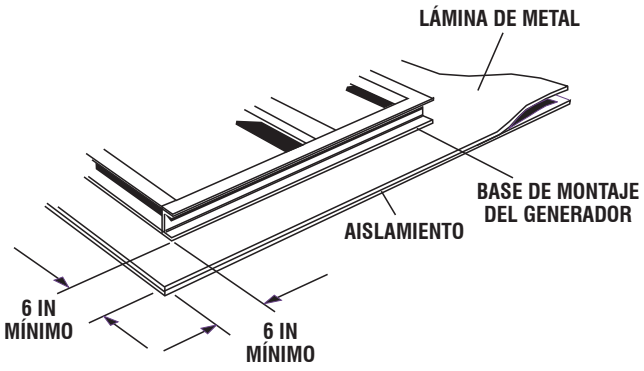
1.4.1 PROTECCIÓN DE PISOS Y TECHOS COMBUSTIBLES

Si el generador debe ser instalado en algún piso o techo combustible, cumpla la siguientes reglas:

- Ubique una capa de aislamiento no inflamable, seguida por una plancha de metal por debajo de los rieles de la base de montaje (Figura 1.3).
- Tanto la capa de aislamiento como la plancha de metal deben extenderse más allá de la base del generador a una distancia de al menos 6 in (15.24 cm) en todos los lados.

Para montaje en techos o en estructuras de edificios, se recomienda instalar aisladores de resorte entre el bastidor del motor y el sistema de montaje. Se requiere un mínimo de seis (6) aisladores que deben estar ubicados en los miembros transversales delantero y trasero y en el centro del bastidor.

Figure 1.3 - Protección de pisos y techos combustibles



Ya que la parte inferior completa del conjunto del generador está ahora expuesta, debe ser cubierta con una plancha de metal para mantener alejados pequeños animales y proteger la integridad de las partes internas del conjunto del generador. El movimiento del conjunto del generador es más intenso con los aisladores de resorte, por lo que se requieren conexiones flexibles para los conductos de combustible y eléctricos.

NOTA:

Consulte los códigos de construcción locales que pueden variar.

1.5 DESEMBALAJE

1.5.1 DESEMBALAJEPRECAUCIONES

Manipule las cajas y cajones de envío con cuidado. Sea cuidadoso para evitar daños por caídas, golpes, colisiones, etc. Almacene y desembale las cajas con el lado correcto hacia arriba, como se marca en la caja.

1.5.2 INSPECCIÓN

Luego de desembalar, inspeccione cuidadosamente el generador en busca de cualquier daño que haya ocurrido durante el envío. Si se notan pérdidas o daños en el momento de la entrega, haga que la(s) persona(s) que hacen(n) la entrega tomen nota de todos los daños en el recibo de carga o que firme(n) el memorando de pérdidas o daño del consignatario.

1.6 IZADO DEL GENERADOR

⚠ PRECAUCIÓN !

Cuando se use equipo de izado o de levante, tenga cuidado de no tocar las líneas de alimentación superiores. Los generadores que pesen más de 900 lb requieren el uso de herramientas, equipo y personal calificado adecuado en todas las fases de manejo y desembalaje.

1.7 COLOCACIÓN DEL GENERADOR

Use montacargas, camión grúa o equipo similar con capacidad suficiente para mover el generador a la zona del basamento. El operador debe contar con certificación y ser experimentado en instalación de generadores (Figura 1.4).

Figura 1.4 - Izado del generador

Antes de colocar el generador en el basamento, inspeccione en busca de daños de envío y si es necesario, llene un reclamo con el transportista.

Antes de retirar los pernos que sostienen el bastidor de la base del generador en la plataforma de madera, use las argollas de izado en el bastidor de la base para izar el generador hasta el basamento.

Una vez que se encuentre en posición apropiadamente, asegure el bastidor de la base al basamento con pernos de mampostería de tamaño correcto.

Conecte la unidad a tierra de acuerdo con los códigos NEC y locales. Hay un perno de conexión a tierra con este fin unido al riel del bastidor.

1.8 SISTEMAS DE COMBUSTIBLE

1.8.1 CONVERSIÓN DE COMBUSTIBLE

El generador enviado del fabricante esta configurado para funcionar con gas natural. Consulte el Manual del propietario para detalles sobre cómo convertir el generador para funcionar con vapor de LP.

1.8.2 INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE COMBUSTIBLE GASEOSO

⚠ ADVERTENCIA !

Los combustibles gaseosos, tales como el LP y el gas natural son altamente volátiles y sus vapores son explosivos. El gas LP es más pesado que el aire y se acumulará en zonas bajas. El gas natural es más liviano que el aire y se acumulará en zonas altas. Hasta la chispa más pequeña puede encender estos combustibles y causar una explosión. Por seguridad, deben ser cumplidos estrictamente todos los códigos, normas y reglamentos pertinentes a la instalación y uso de combustibles gaseosos.

Los códigos locales de combustible gaseoso pueden variar ampliamente. Por este motivo, se recomienda consultar con un distribuidor o instalador de gas local al instalar un sistema de suministro de combustible gaseoso.

Ante la falta de códigos y reglamentos locales sobre combustibles gaseosos, se pueden usar como fuente de información los folletos publicados por la Asociación Nacional de Protección Contra Incendios (NFPA) de EE. UU.

Los sistemas de combustible gaseoso deben ser instalados por un plomero con licencia y experiencia en instalación de generadores que esté familiarizado con los códigos y reglamentos locales.

Al instalar líneas de gas natural rígidas, siempre use tubos negros aprobados por la Asociación Americana de Gas (AGA) de EE. UU.

En la mayoría de las aplicaciones, deben ser parte de la instalación una válvula de cierre manual y un regulador primario (Figura 1.7).

Figura 1.7 - Válvula de cierre manual

Se requiere un segmento de tubería de combustible flexible aprobada por UL o AGA para proteger las conexiones rígidas de las tuberías de combustible contra vibraciones del generador.

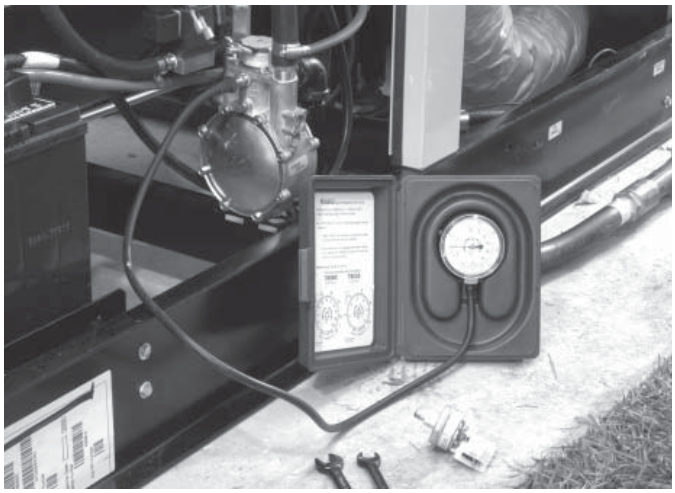
Instalar la tubería de combustible flexible horizontalmente con tan pocos dobleces como sea posible permitirá que la sección flexible absorba y mitigue las vibraciones. Nunca use una tubería de combustible flexible para evitar un codo en una línea rígida y nunca fije los soportes de la tubería de combustible gaseoso a ninguna parte del generador. Nunca instale la tubería de combustible flexible verticalmente. Hacer esto va en contra del propósito de la tubería de combustible flexible (Figura 1.8).

Figura 1.8 - Tubería de combustible flexible

Luego de comprobar todas las conexiones en busca de fugas, compruebe la presión estática de gas en el regulador secundario para asegurar que haya suficiente presión para operar el generador (vea el Manual del propietario).

Si la presión estática es muy baja, o es mayor que 14 in de columna de agua, notifique al proveedor de gas local. (Figura 1.9)

Figura 1.9 - Columna de agua



1.8.3 PROPIEDADES DE LOS COMBUSTIBLES GASEOSOS

Gas natural

El gas natural es más liviano que el aire. Se encuentra en estado gaseoso a temperatura y presión ambiente normales. Es altamente explosivo y puede encenderse con la menor chispa. Por este motivo, las tuberías de combustible deben estar sin fugas y una ventilación adecuada es absolutamente esencial.

Los códigos de combustible/gas local normalmente indican la presión máxima a la cual el gas natural puede entrar a una estructura. Para reducir la presión de gas a la requerida por la ley, se requiere un REGULADOR PRIMARIO.

Gas LP

El gas de petróleo licuado (LP) es más pesado que el aire. Los vapores del gas son explosivos y, como el gas natural, pueden encenderse con la menor chispa.

La presión del tanque de LP depende de la temperatura ambiente y puede ser tan alta como 200 PSI. Se requiere un regulador primario en el tanque para reducir la presión a 5 a 14 in de columna de agua requerida para unidades de menos de 70 kW, u 11 a 14 in de columna de agua para unidades de 70 kW o más.

1.8.4 EL SISTEMA DE GAS NATURAL

En la Figura 1.10 se muestra un sistema de gas natural típico. La presión máxima a la cual el gas puede entrar a un edificio se encuentra establecida por códigos y puede variar entre diferentes zonas. Se requiere un regulador primario para reducir las presiones de suministro de gas al nivel seguro requerido antes de que el gas entre a una estructura.

El regulador primario puede o no ser provisto por el proveedor de gas. La compañía de distribución de gas normalmente provee tubería de la tubería de distribución principal al sitio del generador. Es responsabilidad del proveedor asegurar que haya suficiente presión de gas disponible para hacer funcionar el regulador primario.

Desde el regulador primario, el gas fluye a la conexión del generador. Se requiere un tramo de tubería de gas flexible entre la tubería rígida y la conexión de gas en el generador. El sistema de combustible del generador consta de una válvula de cierre de combustible manual/conjunto regulador y un actuador de gas.

El regulador secundario reduce la presión de gas a alrededor de cinco pulgadas de columna de agua antes de que el gas se suministre al actuador.

NOTA:

La presión de gas del regulador primario (provisto por el contratista instalador) a la válvula de cierre de combustible del generador no debe exceder 14 in de columna de agua.

Siga los códigos locales sobre cómo seleccionar el segmento de tubería de combustible flexible (provista por el contratista de instalación) para NG aprobado por AGA y listado por UL.

1.8.5 SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE VAPOR DE GAS LP

Este tipo de sistema utiliza los vapores formados arriba del combustible líquido en el tanque de suministro (vea la Figura 1.11). Se requiere aproximadamente 10 a 20% de la capacidad del tanque para la expansión del líquido al estado de vapor. Los requisitos de presión de gas para un sistema de vapor de LP en el bastidor del generador son los mismos que los enumerados para el gas natural en "El sistema de gas natural". Vea la Tabla 1 para información respecto a las capacidades de vapor de los tanques de LP. El instalador debe estar atento a lo siguiente:

- Cuando las temperaturas ambiente son bajas y el consumo de combustible del motor es alto, el sistema de extracción de vapor puede no funcionar eficientemente.
- Las temperaturas ambiente alrededor del tanque de suministro deben ser suficientemente altas para sostener una vaporización adecuada; en caso contrario, el sistema no entregará el volumen de combustible necesario.
- Además de los efectos de enfriamiento del aire ambiente, el proceso de vaporización en sí mismo proporciona un efecto de enfriamiento adicional.

1.8.6 TUBERÍA DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE GASEOSO

NOTA:

La información a continuación es para ayudarlo a planificar la instalación del sistema de combustible gaseoso. De NINGUNA FORMA esta información debe ser tenida en cuenta si entra en conflicto con códigos de gas combustible aplicables. Póngase en contacto a la jurisdicción si surgen preguntas.

Las siguientes reglas generales corresponden a la tubería usada en sistemas de combustible gaseoso:

- La tubería debe ser de hierro negro, estar montada rígidamente y protegida contra vibraciones.
- Instale el segmento de manguera flexible provisto entre el punto de conexión del generador y la tubería rígida.

⚠ PELIGRO !

⚠ La manguera flexible provista no debe instalarse subterráneamente o en contacto con el suelo. La manguera flexible es solo para instalación en línea. NO se permiten curvas, dobleces o instalación en línea descentrada en la instalación de la manguera flexible.

- La tubería debe ser del tamaño correcto para mantener las presiones de suministro y el caudal requerido ante condiciones cambiantes (vea Cálculo del caudal volumétrico y tamaño del tubo).
- La tubería instalada debe ser purgada y probada en busca de fugas adecuadamente, de acuerdo con los códigos y normas aplicables.
- Use un sellador para tubos o compuesto para juntas aprobado en todas las conexiones con rosca para disminuir la posibilidad de fugas.

NOTA:

Ante la falta de normas de purga y prueba de fugas locales, se puede usar la norma NFPA Núm. 54 como guía.

Figura 1.10 - Sistema de gas natural típico

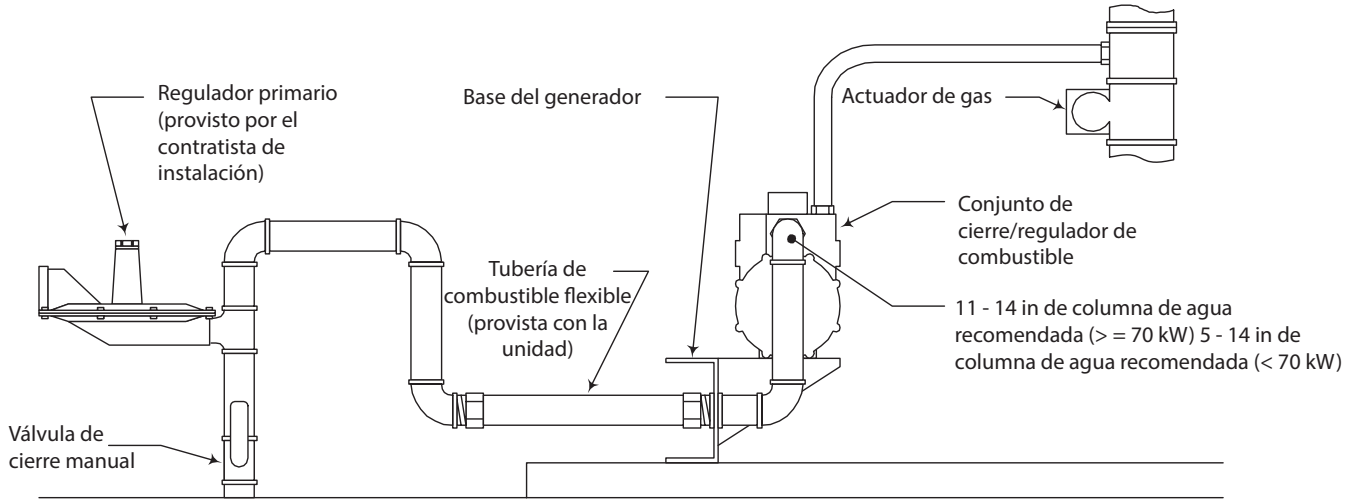
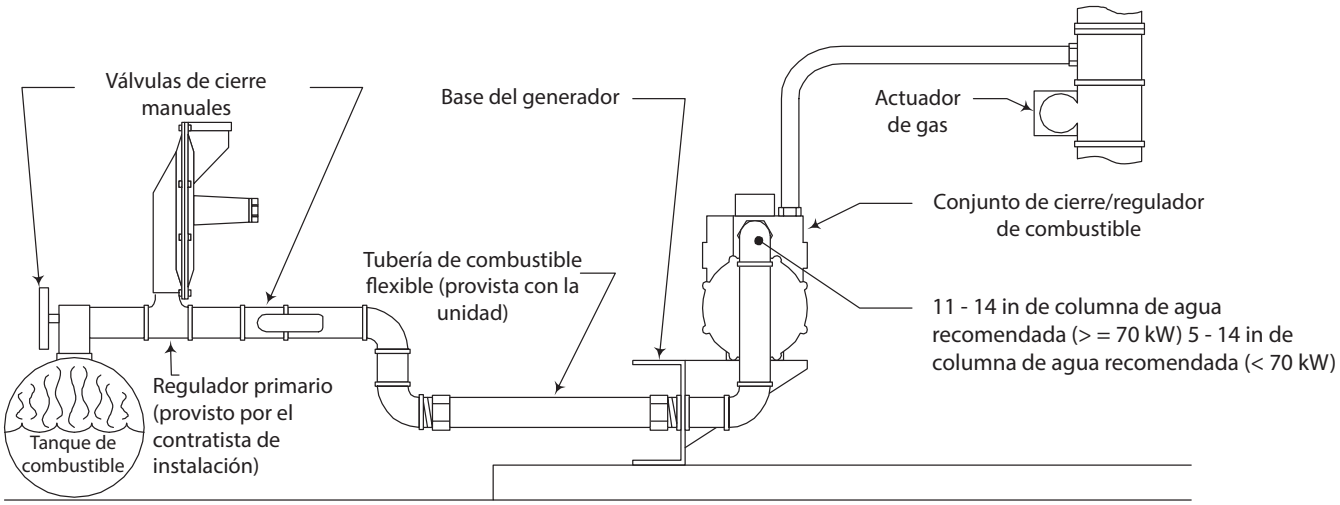


Figura 1.11 - Sistema de extracción de vapor de gas LP típico



1.9 CÁLCULO DEL CAUDAL VOLUMÉTRICO Y TAMAÑO DE TUBO

Si el Manual del propietario identifica los requisitos de consumo mediante un caudal volumétrico (unidades en ft^3/h), pase por alto la sección siguiente y continúe hasta la sección Cálculo del tamaño de tubo. Si los requisitos de consumo de combustible son dados en unidades lb/h, continúe hasta la sección siguiente, Cálculo del caudal volumétrico.

1.9.1 CÁLCULO DEL CAUDAL VOLUMÉTRICO

Ya que los requisitos de consumo de combustible (del Manual del propietario) son dados como caudal másico (unidades lb/h), el caudal volumétrico (ft^3/h) debe ser identificado antes de que se pueda seleccionar el tamaño de tubo correcto. La relación entre el caudal másico (lb/h), densidad (lb/ft^3), y caudal volumétrico (ft^3/h) puede ser descripta por la Ecuación 1. De acuerdo con la Ecuación 1, el caudal volumétrico puede ser calculado dividiendo el caudal másico por la densidad. Puede tener que ponerse en contacto con su proveedor de combustible para identificar la densidad o peso específico de su combustible. Si su proveedor indica el peso específico (respecto del aire) la Tabla 1 puede ser usada para identificar la densidad apropiada. Ya que la densidad del gas natural y del LP depende de la temperatura, la temperatura máxima del combustible (en la válvula de cierre/conjunto regulador) debe ser medida de forma que los requisitos de consumo de combustible puedan ser identificados más precisamente para el generador. Se incluye un cálculo de ejemplo en esta sección (Ejemplo 1).

Ecuación 1:

$$\dot{\nu} = \frac{\dot{m}}{p}$$

Donde:

$\dot{\nu}$ = Caudal volumétrico (ft^3/h)

$\dot{m}$ = Caudal másico (lb/h)

p = Density from Table 1 - $\frac{(T-60)}{C}$

C = 11111 (para gas natural) o 3333 (para LP)

T = Temperatura del combustible en la válvula de cierre/regulador

Ejemplo 1: Determinar el caudal volumétrico para un generador que requiere 91.34 lb/h de gas natural a 100% de carga.

Solución

Peso específico de acuerdo al proveedor local: 0.5

Densidad del gas natural de la Tabla 1: $0.0383\ lb/ft^3$

Temperatura máxima del combustible que entra al generador: 90° F

C=11111 (para gas natural) de la Ecuación 1

$$N = \frac{\dot{m}}{p} \quad \text{y} \quad \dot{m} = 91.34\ lb/h \quad p = 0.0383 - \frac{(90-60)}{11111} \quad p = 0.0356\ lb/ft^3$$

Por ende:

$$N = \frac{91.34}{0.0356}$$

Y:

$$\dot{\nu} = 2566\ ft^3/h$$

1.9.2 CÁLCULO DEL TAMAÑO DE TUBO

Ahora que se ha identificado el caudal volumétrico, el tamaño de tubo mínimo puede ser determinado usando la Tabla 2. Esta tabla se basa en un peso específico de 1.00 (peso específico del aire). Por esta razón, se requiere una corrección cuando el combustible usado tiene un peso específico diferente. El peso específico del combustible puede ser obtenido del proveedor de combustible. La tabla también se basa en una caída de presión de 0.3, lo que tiene en cuenta una cantidad nominal de restricciones de curvas, juntas, etc. El Ejemplo 2 ilustra cómo calcular el tamaño de tubo para el generador.

Ejemplo 2: Determinar el tamaño del tubo de hierro para un generador que requiere 2566 ft^3/h de gas natural. La unidad esta ubicada a 75 ft de la fuente de combustible

Solución

Peso específico del gas natural de acuerdo al proveedor local: 0.5

Multiplicador para el peso específico de la Tabla 1: 1.1

De acuerdo a la Tabla 2, una tubería de 2-1/2 suministrará 1750 ft^3/h de aire si se encuentra a 75 ft de la fuente de combustible. Para determinar el caudal volumétrico de gas natural, multiplique el caudal dado por el multiplicador (de la Tabla 1).

Caudal de gas natural = flujo de aire (ft^3/h) * Multiplicador

= 1750 ft^3/h * 1.10

Caudal de gas natural = 1925 (ft^3/h)

Ya que el caudal a través de un tubo de hierro de 2-1/2 in es menos que el caudal requerido por el generador (2430 ft^3/h), debemos evaluar el tubo inmediatamente más grande (3 in) por el mismo método.

Caudal de gas natural = flujo de aire (ft^3/h) * Multiplicador

= 3000 ft^3/h * 1.10

Caudal de gas natural = 3300 (ft^3/h)

Se requiere un tubo de 3 in a la distancia dada de 75 ft. No se debe considerar la caída de presión a menos que haya una cantidad inusual de juntas, curvas u otras restricciones. En tales casos inusuales, el proveedor de combustible normalmente especificará qué multiplicador se aplica.

NOTA:

El sistema de tubería instalado debe ser capaz de cumplir con los requisitos de consumo de combustible como se identifican en la sección de especificaciones del Manual del propietario.

TABLA 1

Peso específico (1)	Multiplicador	Densidad lb/ft^3	Peso específico (1)	Multiplicador	Densidad lb/ft^3	Caída de presión	Multiplicador
0.5	1.1	0.0383	1	0.775	0.0765	0.1	0.577
0.55	1.04	0.0421	1.2	0.707	0.0918	0.2	0.815
0.6	1	0.0459	1.4	0.655	0.1072	0.3	1
0.65	0.962	0.0497	1.5	0.633	0.1148	0.5	1.29
0.7	0.926	0.0536	1.7	0.594	0.1301	1	1.83
0.8	0.867	0.0612	1.9	0.565	0.1454	2	2.58
0.9	0.817	0.0689	2.1	0.535	0.1607	5	4.08
Nota 1: Relativo al aire con 30 pulgadas de Hg, 60° F							

TABLA 2

Longitud del tubo (en pies)	**Tamaño del tubo de hierro (pulgadas IPS)**										
	1/2"	**3/4"**	**1"**	**1-1/4"**	**1-1/2"**	**2"**	**2-1/2"**	**3"**	**4"**	**6"**	**8"**
15	76	172	345	750	1220	2480	3850	6500	13880	38700	79000
30	52	120	241	535	850	1780	2750	4700	9700	27370	55850
45	43	99	199	435	700	1475	2300	3900	7900	23350	45600
60	38	86	173	380	610	1290	2000	3450	6800	19330	39500
75		77	155	345	545	1120	1750	3000	6000	17310	35300
90		70	141	310	490	1000	1560	2700	5500	15800	32250
105		65	131	285	450	920	1430	2450	5100	14620	29850
120			120	270	420	860	1340	2300	4800	13680	27920
150			109	242	380	780	1220	2090	4350	12240	25000
180			100	225	350	720	1120	1950	4000	11160	22800
210			92	205	320	660	1030	1780	3700	10330	21100
240				190	300	620	970	1680	3490	9600	19740
270				178	285	580	910	1580	3250	9000	18610
300				170	270	545	860	1490	3000	8500	17660
450				140	226	450	710	1230	2500	7000	14420
600				119	192	390	600	1030	2130	6000	12480

TABLA 3 - CAPACIDAD DE VAPOR DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE PROPANO

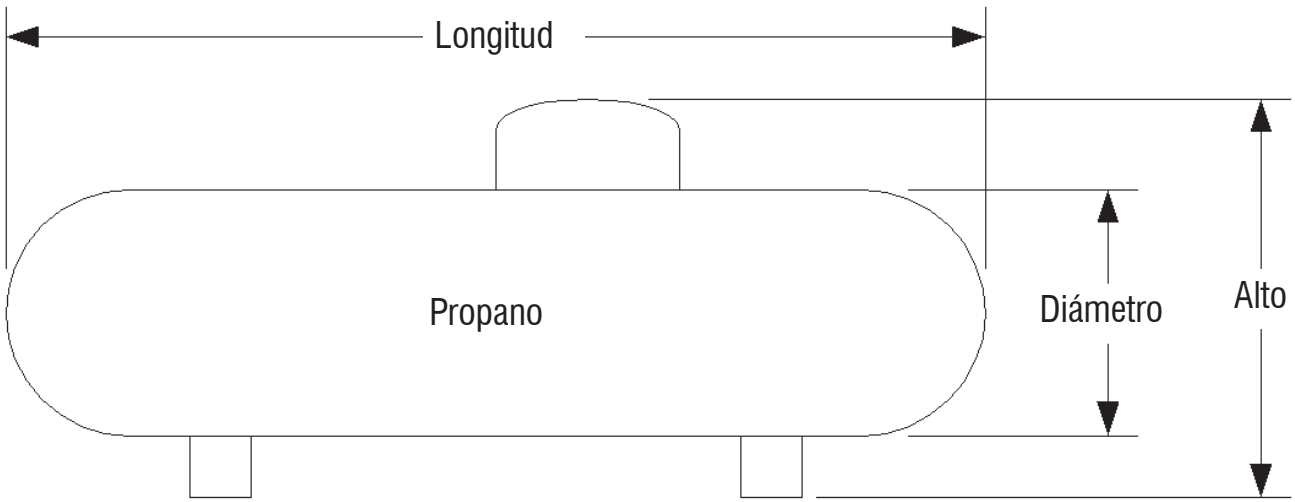
Para usarlas: Vaya a la primera columna y seleccione la carga requerida en kW y luego elija la temperatura ambiente mínima (40°, 20° o 0° F) a la que funcionará el generador. La tercera columna (capacidad del tanque) dará el tamaño de tanque requerido para producir continuamente el caudal dado.

kW máx del tanque Vapor	Mínimo Longitud Temp.	Operación Horas con Diám. kW máx	Capacidad Total (Galones)	Pulgadas	Pulgadas	AltoPulgadas
30 20 10	40 20 0	24 35 67	120	57	24	33
35 25 12	40 20 0	26 36 72	150	68	24	33
60 40 20	40 20 0	26 38 74	250	94	30	39
80 50 25	40 20 0	26 40 77	325	119	30	39
100 60 30	40 20 0	31 51 100	500	119	37	46
150 100 50	40 20 0	35 53 105	850	165	41	50
170 120 60	40 20 0	36 51 103	1000	192	41	50

Los tanques de almacenamiento de propano pueden proveer tanto un suministro de líquido como de vapor al generador. La tabla precedente es **solo para extracción de vapor** y proporciona la salida en kW o la cantidad de vapor que puede ser extraída a una temperatura dada mientras se mantiene la temperatura del líquido por encima del punto de ebullición. Si la tasa de extracción es demasiado alta, la temperatura del LP pasa a debajo del punto de ebullición, la presión cae a cero y no se puede extraer vapor. También se requiere un regulador primario para reducir la presión de línea al generador a 5-14 in de columna de agua.

Conversiones de propano: 36.38 ft^3 = 90,500 Btu = 1 gal. • 1lb = 21,500 Btu = 8.56 ft^3

Tanque de almacenamiento de propano



1.10 CONEXIONES ELÉCTRICAS

1.10.1 CONEXIÓN A TIERRADEL GENERADOR

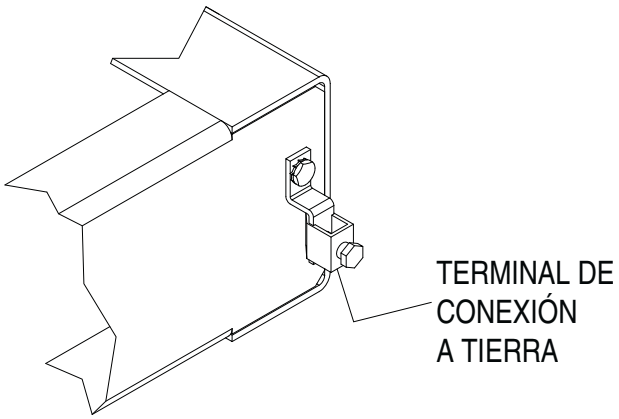
El generador tiene una TERMINAL DE CONEXIÓN A TIERRA en la base de montaje con el fin de conectar el bastidor y las piezas externas conductoras de electricidad de este equipo a una tierra verdadera y/o jabalinas aprobadas donde sea requerido por el Código Eléctrico Nacional de EE. UU. (Figura 1.12). Consulte con un electricista calificado los requisitos de conexión a tierra de la zona. Los procedimientos de conexión a tierra deben cumplir los reglamentos locales.

⚠ ADVERTENCIA !

No conecte el cable de conexión a tierra a ningún tubo que lleve sustancias inflamables o explosivas - se pueden producir INCENDIOS o EXPLOSIONES.

La conexión a tierra apropiada del generador ayudará a proteger al personal contra choque eléctrico en el caso de una condición de fallo por conexión a tierra en el generador o en los dispositivos eléctricos conectados. Además, la conexión a tierra también ayuda a disipar electricidad estática, que frecuentemente se acumula en los dispositivos sin conexión a tierra.

Figura 1.12 - Terminal de conexión a tierra (típica)

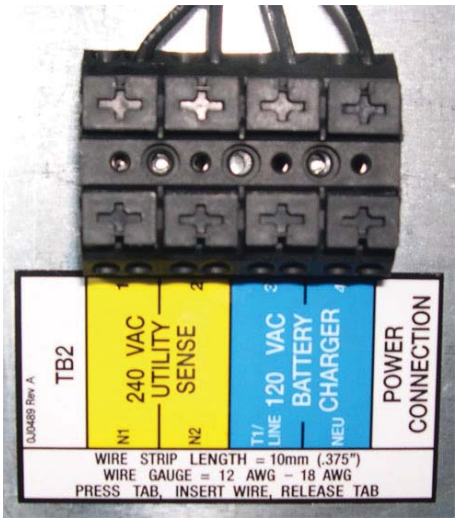


1.10.2 CONEXIÓNDEL CARGADOR DE BATERÍA

El generador ha sido equipado con un cargador de batería integrado en el tablero de control. Los conductores de alimentación para el cargador han sido conectados a la caja de conexiones (Figura 1.13). Conecte los conductores de alimentación para el cargador de batería a la conexión de 120 VCA T1/LÍNEA y el conductor neutro a la conexión NEU. Este es un circuito de 15 A suministrado por el cliente.

(Consulte los Diagramas esquemáticos de conexión en este manual, o el diagrama esquemático de cableado en el Manual del propietario que se provee con la unidad.)

Figura 1.13 - Conexión del cargador de batería



1.11 INSTALACIÓN DE LA BATERÍA

⚠ ADVERTENCIA !

Los generadores de reserva instalados con interruptores de transferencia automáticos girarán y arrancarán automáticamente cuando el voltaje de la fuente de alimentación NORMAL (SERVICIO PÚBLICO) se quite o esté debajo de un nivel aceptable preconfigurado. Para evitar tal arranque automático y posibles lesiones al personal, no conecte los cables de batería hasta cerciorarse de que el voltaje de la fuente NORMAL en el interruptor de transferencia es correcto y el sistema esté listo a ser puesto en funcionamiento.

Las baterías almacenadas despiden hidrógeno gaseoso explosivo. Este gas puede formar una mezcla explosiva alrededor de la batería durante varias horas después de la carga. La chispa más pequeña puede encender el gas y causar una explosión. Tal explosión puede destrozar la batería y causar ceguera u otras lesiones. Cualquier zona que aloje un batería de almacenamiento debe estar ventilada apropiadamente. No permita fumar, llamas abiertas, chispas o cualquier herramienta o equipo que produzca chispas cerca de la batería.

El fluido del electrolito de batería es una solución de ácido sulfúrico extremadamente cáustico que puede causar lesiones graves. No permita que el fluido entre en contacto con los ojos, piel, ropa, superficies pintadas, etc. Use gafas protectoras, ropa y guantes protectores cuando maneje una batería. Si el fluido se derrama, lave la zona afectada inmediatamente con agua limpia.

⚠PRECAUCIÓN !

No deseche la batería en el fuego. La batería puede explotar.

No abra o mutile la batería. El electrolito liberado puede ser tóxico y dañino para la piel y los ojos.

La batería representa un riesgo de corriente alta de cortocircuito. Al trabajar en la batería, siempre quite los relojes, anillos u otros objetos metálicos y use únicamente herramientas que tengan asas aisladas.

1.11.1 BATERÍAS VENTILADAS

⚠ PELIGRO !

El el electrolito es ácido sulfúrico diluido y es dañino para la piel y los ojos. Es conductor eléctrico y corrosivo. Se deben cumplir los siguientes procedimientos:

- **Use protección ocular completa y ropa protectora,**
- **Cuando el electrolito haga contacto con la piel, quítelo de inmediato lavándolo con agua,**
- **Cuando el electrolito haga contacto con los ojos, lave meticulosa e inmediatamente con agua y busque atención médica.**
- **El electrolito derramado debe ser eliminado por lavado con un agente neutralizador del ácido. Una práctica común es usar una solución de una libra (500 g) de bicarbonato de sodio en un galón (4 l) de agua. La solución de bicarbonato de sodio se debe añadir hasta que haya cesado la evidencia de reacción (espumación). El líquido resultante se debe lavar con agua y la zona debe ser secada.**

Las baterías de plomo ácido presentan un riesgo de incendio porque generan hidrógeno gaseoso. Se debe seguir el siguiente procedimiento:

- **NO FUME cerca de la batería,**
- **NO cause llamas o chispas en la zona de batería, y**
- **Descargue la electricidad estática del cuerpo antes de tocar la batería tocando primero una superficie metálica conectada a tierra.**

El servicio de la batería debe ser efectuado o supervisado por personal conocedor de las baterías y las precauciones requeridas. Mantenga al personal no autorizado alejado de las baterías.

Para las baterías recomendadas, vea la sección de "Especificaciones" en el Manual del propietario. Todas las baterías deben estar cargadas al 100% antes de ser instaladas en el generador.

Al usar baterías sin mantenimiento, no es necesario verificar el peso específico o el nivel de electrolitos. Realice estos procedimientos en los intervalos especificados en la sección "Mantenimiento" en el Manual del propietario. Se usa un sistema de conexión a tierra negativo. Las conexiones de batería se muestran en los diagramas de cableado. Asegúrese de que todas las baterías estén conectadas correctamente y que los terminales estén apretados. Observe la polaridad de la batería al conectar baterías al equipo generador.

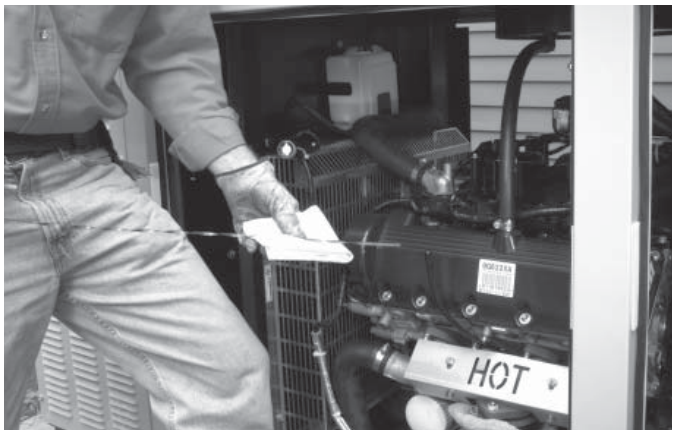
NOTA:

Se producirán daños si las conexiones de batería son hechas en forma invertida.

Antes de conectar la batería, cerciórese de que el voltaje normal de servicio público sea correcto en el interruptor de transferencia y que el sistema esté listo para ser puesto en funcionamiento.

Compruebe el aceite del motor, el nivel de refrigerante, la tensión de la correa, y si tiene, el aceite de la caja de engranajes (Figura 1.14).

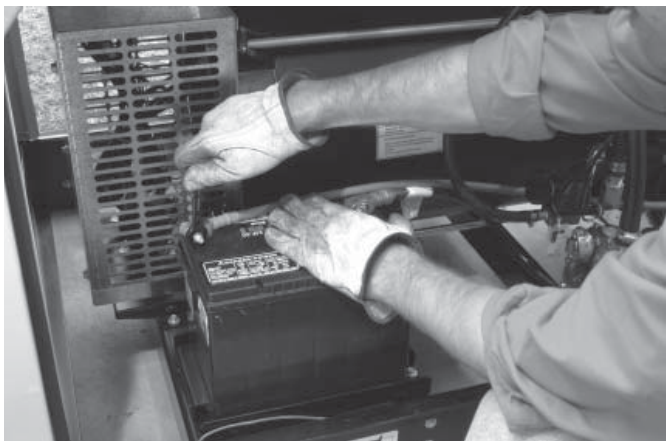
Figura 1.14 - Comprobación del aceite de motor



Compruebe la batería para asegurar que esté completamente cargada antes de instalarla.

Siga todos los procedimientos de seguridad detallados en el Manual del propietario y respete la polaridad al conectar la batería. Asegúrese de que todas las conexiones de terminales estén ajustadas (Figura 1.15).

Figura 1.15 - Compruebe las conexiones de terminales



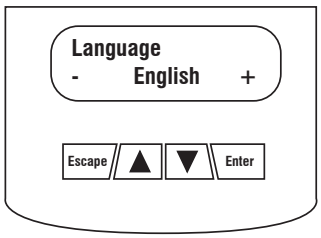
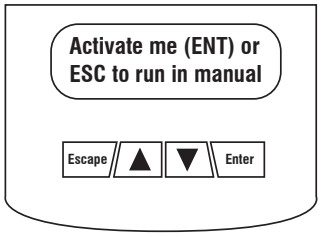
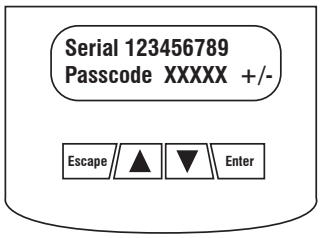
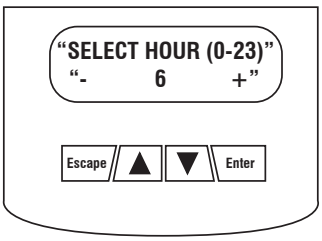
1.12 ACTIVACIÓN DEL GENERADOR

Cuando se aplique alimentación de la batería al generador durante el proceso de instalación, el controlador se encenderá. Sin embargo, el generador aún deberá ser activado antes de funcionar automáticamente en caso de un apagón.

Activar el generador es un simple proceso de única vez que es guiado por las indicaciones de la pantalla del controlador. Una vez que el producto esté activado, la pantalla del controlador no le dará indicaciones nuevamente, aún si desconecta la batería del generador.

Después de obtener su código de activación, complete los pasos siguientes en el tablero de control del generador según el **Cuadro de activación** (mostrado en la próxima página).

1.12.1 ACTIVACIÓNCUADRO

ELECCIÓN DEL IDIOMA		**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**
La pantalla indica: 	Use las teclas de dirección para desplazarse al idioma deseado. Pulse ENTER para seleccionar.	Si se elige un idioma erróneo, se puede cambiar después usando el menú "Editar".
La pantalla indica: 	Pulse ENTER para comenzar el proceso de activación.	Si se pulsa ESCAPE en lugar de ENTER, su generador solo funcionará en modo manual (con propósito de prueba) y se mostrará NO ACTIVADO. Será necesario retirar el fusible del tablero de control del generador Y desconectar los conectores T1, N1, N2 en la caja de conexiones externas (si tiene); o desconectar la entrada del servicio público (disyuntor principal) al interruptor de transferencia durante 3-5 segundos. Vuelva a conectar e inicie nuevamente con el paso 1.
La pantalla indica: 	Si no tiene su código de activación, vaya a www.activategen.como llame a 1-888-9ACTIVATE (922-8482). Si ya tiene su código de activación, espere 3-5 segundos para la próxima pantalla.	
INGRESO DEL CÓDIGO DE ACTIVACIÓN (Código de acceso)		**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**
La pantalla indica: 	Use las teclas de dirección para desplazarse y busque el primer número de su código de activación. Pulse ENTER para seleccionar. Repita este paso hasta haber ingresado todos los dígitos. Use ESCAPE para corregir dígitos anteriores.	
La pantalla indica: 	La activación se completa cuando todos los dígitos estén ingresados arriba y su pantalla muestre esta visualización. Siga las indicaciones del controlador para continuar la configuración de la función hora. Consulte las preguntas en su Manual del propietario.	¿Qué pasa si aparece "Código de acceso erróneo, intente nuevamente"? Vuelva a ingresar el código de activación. Si el segundo intento no es exitoso, compruebe el número contra el código dado en activategen.com. Si es correcto y el generador no lo acepta, póngase en contacto con el 1-888-9ACTIVATE (922-8482).

2.1 INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA

El sistema del generador debe ser usado junto con un interruptor de transferencia automático apareado. El gabinete NEMA 3R es resistente a prueba de intemperie y puede ser usado en interiores o exteriores.

2.2 DESEMBALAJE

Desembale cuidadosamente el interruptor de transferencia. Inspeccione de cerca en busca de cualquier daño que pueda haber ocurrido durante el envío. El comprador debe informar por escrito al transportista cualquier reclamo por pérdidas o daños ocurridos durante el tránsito.

Compruebe que todo el material de embalaje sea retirado completamente del interruptor previo a la instalación.

Fije cualquier dispositivo de izado solo en los agujeros de montaje o ménsulas del interruptor de transferencia. NO LEVANTE EL INTERRUPTOR DE NINGÚN OTRO PUNTO.

Siempre inspeccione el interruptor de transferencia en busca de daños en el envío.

2.3 MONTAJE

Las dimensiones de montaje del gabinete del interruptor de transferencia se pueden encontrar en el Manual del propietario del interruptor de transferencia. Los gabinetes normalmente se montan en la pared.

El interruptor de transferencia debe montarse verticalmente y debe estar nivelado y a plomo.

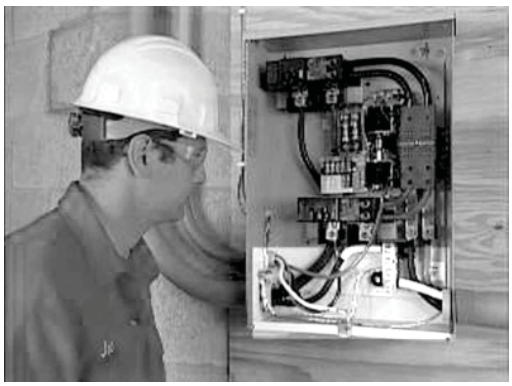
⚠ PELIGRO !

Manipule los interruptores de transferencia cuidadosamente al instalarlos. No deje caer el interruptor. Proteja el interruptor contra los impactos en todo momento, y contra partículas de construcción o virutas de metal. Nunca instale un interruptor de transferencia que haya sido dañado.

Instale el interruptor de transferencia tan cerca como sea posible de las cargas eléctricas que se conectarán a él. Monte el interruptor verticalmente en una estructura de soporte rígida. Para evitar distorsión del interruptor, nivele todos los puntos de montaje. Si es necesario, use arandelas detrás de los agujeros de montaje para nivelar la unidad. Nunca instale el interruptor donde pueda gotear agua o sustancias corrosivas sobre el gabinete.

Los interruptores RTS y HTS son interruptores de transición abierta. Ya que los circuitos de carga solo pueden ser conectados a una fuente de alimentación por vez, los interruptores de transición abierta evitan la realimentación eléctrica entre los circuitos de servicio público y del generador (Figura 2.1).

Figura 2.1 - Conexión de los conductores de alimentación

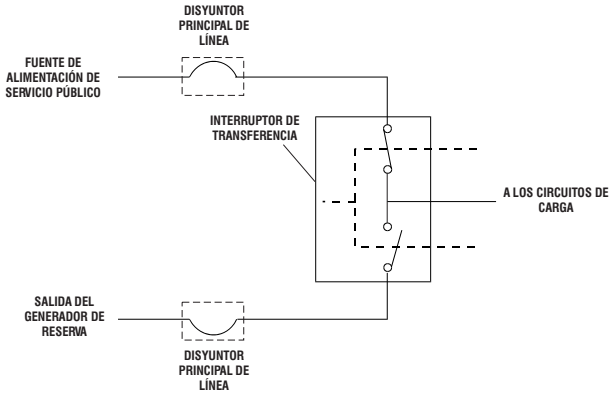


3.1 SISTEMA ELÉCTRICO DE RESERVA BÁSICO

La Figura 3.1 muestra un diagrama esquemático de un sistema eléctrico de reserva básico. Tanto la salida de fuente de alimentación de SERVICIO PÚBLICO como la de RESERVA (GENERADOR) están conectadas a un interruptor de transferencia aprobado. El interruptor de transferencia es requerido por el código eléctrico y sirve para las siguientes funciones:

- Permite que los circuitos de CARGA se conecten solo a una fuente de alimentación a la vez.
- Evita la realimentación eléctrica entre los circuitos de alimentación del generador y de SERVICIO PÚBLICO.

Figura 3.1 - Sistema eléctrico de reserva básico



Note que tanto la fuente de alimentación de RESERVA como la de SERVICIO PÚBLICO al interruptor de transferencia se encuentran protegidas contra sobrecarga por un disyuntor.

3.2 MÉTODO DE AISLAMIENTO DEL CIRCUITO DE RESERVA

Esto evita la sobrecarga del generador manteniendo las cargas por debajo de la capacidad de potencia/amperaje del generador. Si el generador solo esta alimentando las cargas designadas, dentro de la capacidad de potencia/amperaje, durante pérdidas de alimentación del servicio público, considere usar el método de aislamiento de circuito de emergencia.

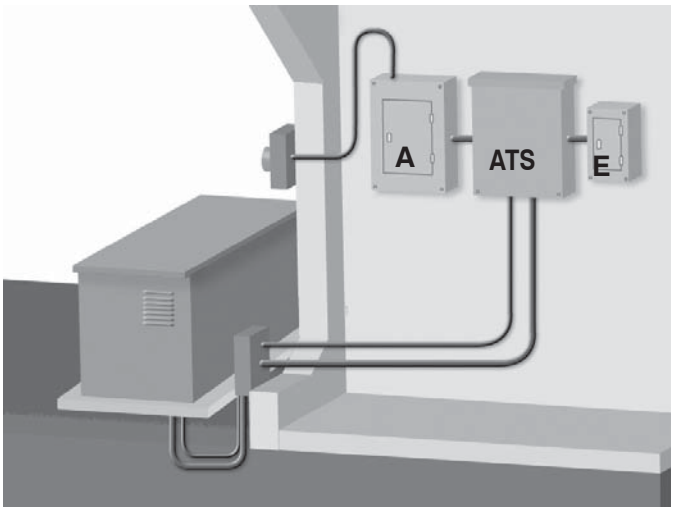
Las cargas eléctricas designadas están agrupadas y cableadas a un "Tablero de distribución de reserva" separado. Los circuitos de carga alimentados por ese tablero están dentro de la capacidad de potencia/amperaje del conjunto del generador. Al usar este método, es difícil sobrecargar el generador. El interruptor de transferencia debe cumplir los siguientes requisitos:

- Debe tener una capacidad nominal de amperaje igual al amperaje nominal del circuito del tablero de distribución de reserva.
- Haga que se instale entre el tablero de distribución principal del edificio y el tablero de distribución de reserva.

El generador alimenta solo las cargas designadas que estén agrupadas y cableadas a un tablero de distribución de emergencia separado. El interruptor de transferencia se instala entre el tablero de distribución principal (A) y el tablero de distribución de emergencia (E) (Figura 3.1).

El amperaje nominal del interruptor de transferencia debe ser igual o mayor que el mayor amperaje nominal de los disyuntores de servicio público y del generador que alimentan el interruptor.

Figura 3.1 - Aislamiento de reserva



3.3 MÉTODO DE AISLAMIENTO DEL CIRCUITO TOTAL

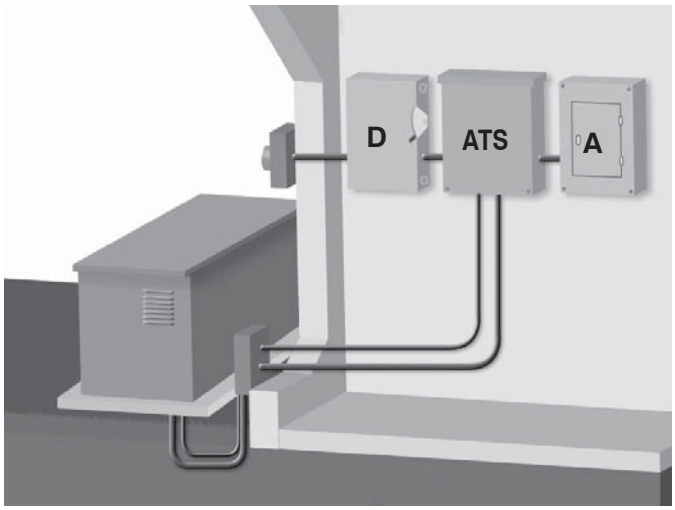
Cuando se instale un generador capaz de alimentar todas las cargas eléctricas del circuito, use el "Método de aislamiento del circuito total". Es posible que el generador se sobrecargue al utilizar este método de aislamiento. Lo siguiente corresponde al interruptor de transferencia en este tipo de sistema.

- El amperaje nominal del interruptor de transferencia debe igualar al amperaje nominal del servicio público entrante normal.
- El interruptor de transferencia está instalado entre la entrada del servicio público y el tablero de distribución del edificio.

El generador respaldará todas las cargas eléctricas dentro del circuito, por lo que el amperaje nominal del interruptor de transferencia debe ser igual a o mayor que el amperaje nominal del servicio público normal.

Salvo que se use un interruptor de transferencia con el valor nominal de la entrada de servicio, se debe colocar una desconexión del servicio principal (D) antes del interruptor de transferencia. El interruptor de transferencia está instalado entre la entrada del servicio público y el tablero de distribución del edificio (A) (Figura 3.2).

Figura 3.2 - Aislamiento del circuito total

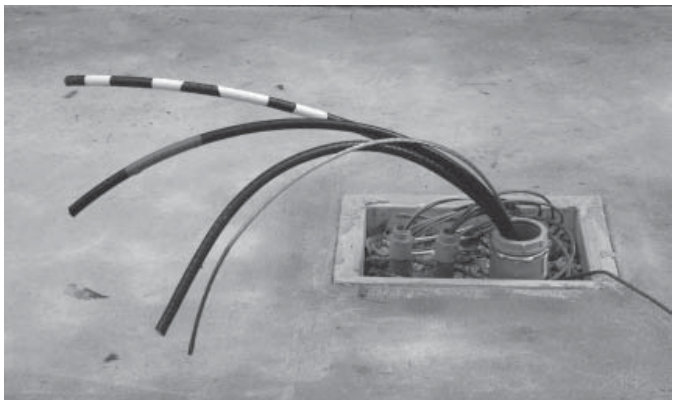


3.4 INSTALACIONES DE TODOS LOS INTERRUPTORES DE TRANSFERENCIA

El cableado de alimentación, cableado de control y cableado para el circuito de 15 o 20 A requerido para el cargador inteligente de 2 A deben estar en un conducto separado.

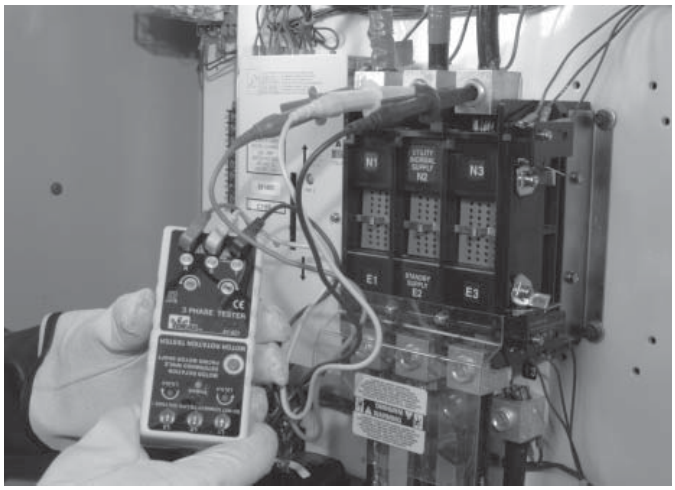
En todas las instalaciones, un cable de tierra se tenderá por el conducto de alimentación del tablero de conexión del generador al interruptor de transferencia (Figura 3.3).

Figure 3.3 - Cable de tierra



En cualquier aplicación trifásica, la secuencia de fases de las líneas de alimentación del generador deben concordar con la secuencia de fases de las líneas de alimentación de servicio público en el interruptor de transferencia (Figura 3.4).

Figure 3.4 - Emparejamiento de la secuencia de fases



Mientras sostiene los terminales, use una llave dinamométrica para ajustarlos en el disyuntor del generador y en el interruptor de transferencia. Las especificaciones de par de apriete se encuentran en el Manual del propietario del interruptor de transferencia (Figura 3.5).

Consulte el Manual técnico que viene con el interruptor de transferencia para los diagramas de cableado y cualquier cambio, modificación o actualización del producto.

Figure 3.5 - Apriete de terminales

3.5 INTERRUPTORES DE TRANSFERENCIA NEXUS

Los generadores equipados con el controlador digital Nexus deberán aparearse con un interruptor de transferencia Nexus o RTS.

N = Suministro normal de servicio público
E = Tablero de conexiones del generador
T = Tablero de distribución de carga

Al instalar estos interruptores, los terminales 178 y 183 (arranque de 2 cables) no se usan.

3.6 DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS DE CONEXIÓN

Todo el cableado en el sistema de alimentación eléctrica de reserva debe cumplir estrictamente con los códigos, normas y reglamentos correspondientes. Este cableado debe estar sujeto, tendido y conectado correctamente. Además, el cableado debe estar dimensionado adecuadamente para transportar la corriente de carga máxima a la que se verá sujeto.

Las conexiones entre el generador y el interruptor de transferencia variarán según el equipo pedido. En cada caso hay dos tipos de interconexiones, el cableado de carga y el de control.

⚠ ADVERTENCIA !

Asegúrese de colocar en OFF ambas fuentes de alimentación la NORMAL (SERVICIO PÚBLICO) y la de RESERVA (EMERGENCIA) antes de intentar conectar la fuente de alimentación y las líneas de carga al interruptor de transferencia. Los voltajes de alimentación son extremadamente altos y peligrosos. El contacto con dichas líneas de alimentación de alto voltaje causa choques eléctricos extremadamente peligrosos y posiblemente mortales.

⚠ PELIGRO !

Asegúrese de mantener una separación eléctrica correcta entre las piezas eléctricas vivas y el metal conectado a tierra. Deje al menos media pulgada de separación en los circuitos de hasta 400 A.

⚠ ADVERTENCIA !

Hay presentes voltajes de alimentación extremadamente altos y potencialmente letales en el interruptor de transferencia al verificar la secuencia de fases. Esta operación solo debe ser llevada a cabo por un electricista capacitado.

3.6.1 NEXUSCONTROLADOR A UN INTERRUPTOR INTELIGENTE RTS/NEXUS

El controlador de generador Nexus consta de un conmutador AUTO/OFF/MANUAL y una pantalla LCD de 2 líneas. Vea la Figura 3.6 para un diagrama esquemático de interconexión. Vea "Cableado de control" para las recomendaciones sobre el dimensionamiento del cable de control.

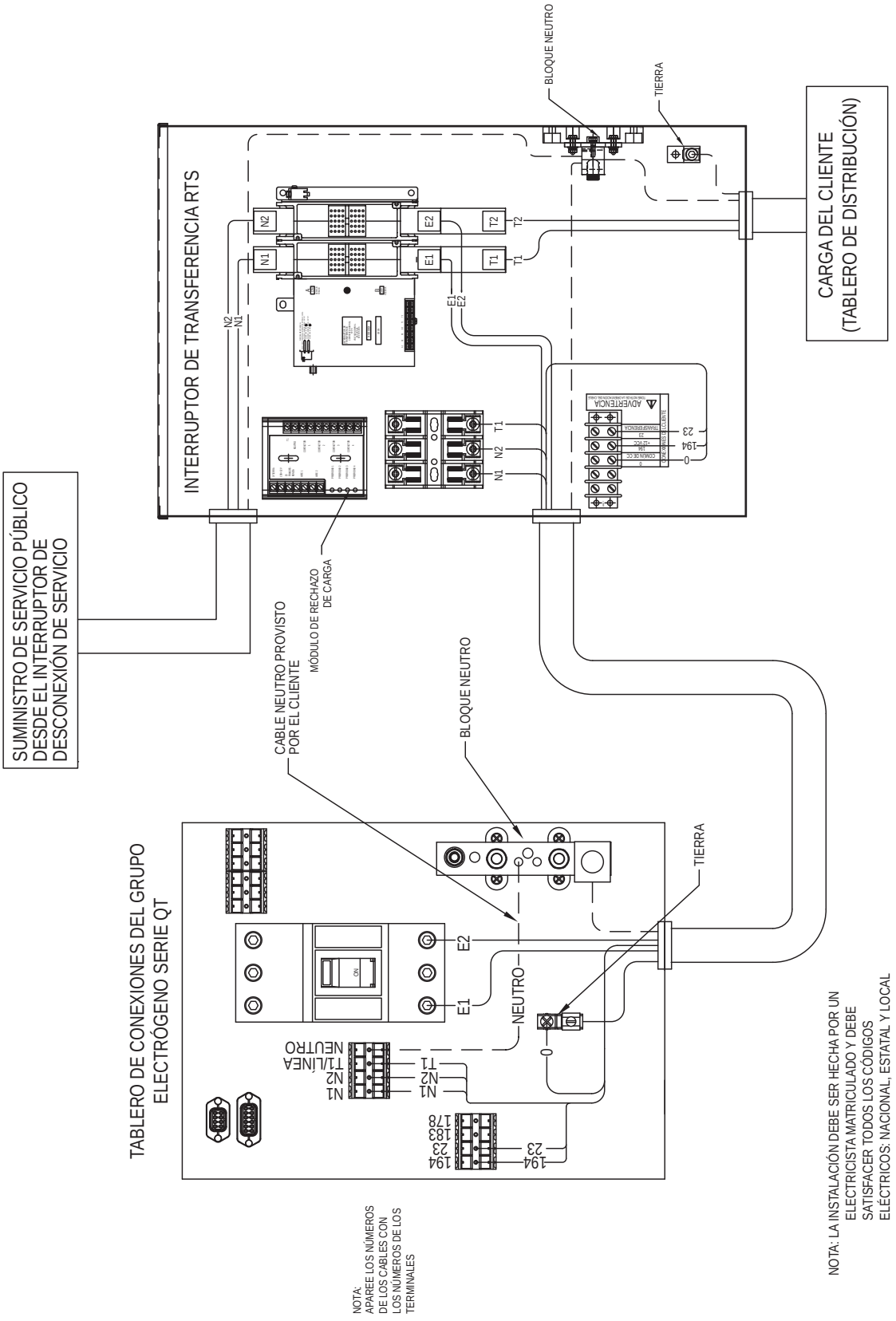
⚠ ADVERTENCIA !

Asegure colocar en OFF la alimentación NORMAL (SERVICIO PÚBLICO) antes de tratar de conectar los cables de control Servicio público 1 y Servicio público 2. Los voltajes de alimentación son extremadamente altos y peligrosos. El contacto con dichas líneas de alimentación de alto voltaje causa choques eléctricos extremadamente peligrosos y posiblemente mortales.

⚠ PELIGRO !

Los terminales 178 y 183 en la caja de conexiones de CA del generador no se usan en esta aplicación. La conexión de cualquier cable a estos terminales puede provocar daños al tablero de control no cubiertos por la garantía.

Figura 3.6 - Nexus a interruptor inteligente RTS/Nexus (Plano 0H7453-D)



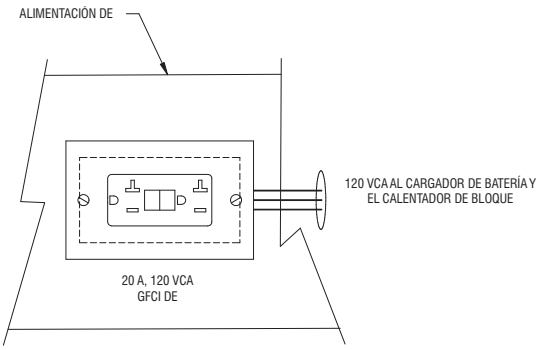
Los cables de carga constan de cables tendidos entre el disyuntor del generador y el mecanismo de transferencia y un cable neutro. Vea "Recomendaciones/dimensionamiento de cables" para información sobre el dimensionamiento del cable de carga.

3.6.2 BLOQUECONEXIONES DEL CALENTADOR

Los kits de calentador del bloque se pueden adquirir en un concesionario autorizado.

El calentador de bloque no funcionará a menos que esté enchufado al tomacorriente de CA y que el tomacorriente esté cableado adecuadamente a una fuente de alimentación de CA (por el instalador) (Figura 3.7).

Figura 3.7 - Tomacorriente de CA para el calentador de bloque y el cargador de batería (a ser cableado por el instalador)



3.7 RECOMENDACIONES/ DIMENSIONAMIENTO DE CABLES

(VEA LA TABLA 4)

3.7.1 CABLEADO DELCONTROL

Las interconexiones del sistema de control en un generador controlado por un Serie Nexus consisten en N1 y N2, T1, NEU, y los conductores 23 y 194. Los cables de interconexión del sistema de control deben ir en un conducto que esté separado de los cables de alimentación de CA. El calibre de cable recomendado depende de la longitud del cable:

Longitud máxima de cable	Tamaño recomendado de cable
460 ft (140 m)	Núm. 18 AWG.
461 a 730 ft (223 m)	Núm. 16 AWG.
731 a 1,160 ft (354 m)	Núm. 14 AWG.
1,161 a 1,850 ft (565 m)	Núm. 12 AWG.

3.7.2 CABLEADO DE LACARGA

Los conductores de las líneas de la fuente de alimentación y de carga deben ser sujetados apropiadamente, deben tener características de aislamiento aprobadas y el calibre de cable correcto.

Al conectar las líneas de alimentación, fuente y carga, retire el óxido superficial de los extremos pelados de los conductores con un cepillo de alambre. Aplique compuesto para juntas a los extremos pelados de los conductores. Ajuste los terminales al valor de par de apriete especificado, como se indica en el Manual del propietario del interruptor de transferencia.

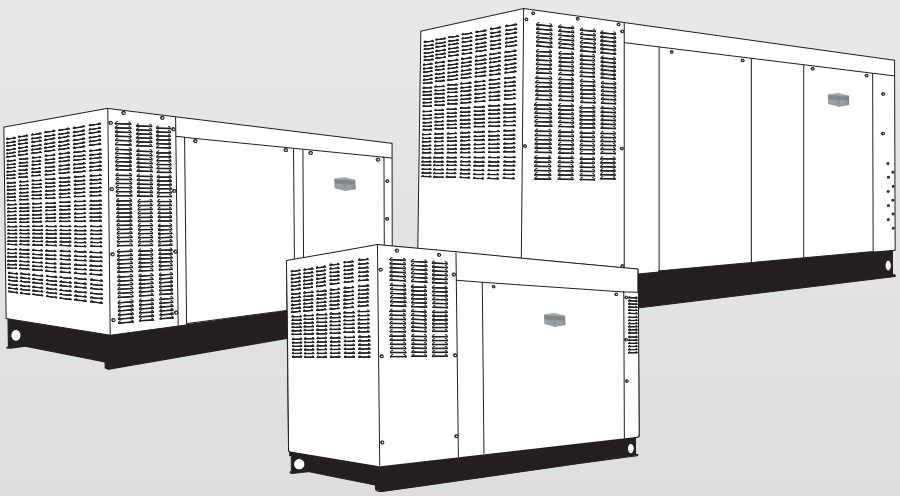
El calibre de cable recomendado depende de la corriente nominal del disyuntor del generador.

TABLA 4 - CAPACIDADES DE AMPERAJE PERMISIBLES PARA CONDUCTORES AISLADOS DE 0-2000 V, 60° A 90° C (140° A 194° F). NO MÁS DE TRES CONDUCTORES EN UN CANAL PARA CABLES ELÉCTRICAS, CABLE O TIERRA (ENTERRADO DIRECTAMENTE), EN BASE A UNA TEMPERATURA AMBIENTE DE 30° C (86°F) (CONSULTE LA TABLA NEC 310-16)

TAMAÑO	CAPACIDAD NOMINAL DE TEMPERATURA DEL CONDUCTOR					TAMAÑO	
	60° C (140° F)	75° C (167° F)	90° C (194° F)	60° C (140° F)	75° C (167° F)	90° C (194°F)	
AWG kcmil	TIPOS TW¥, UF¥	TIPOS FEPW¥ RH¥, RHW¥ THHW¥ THW¥ THWN¥ XHHW¥ USE¥, ZW¥	TIPOS TA, TBS, SA SIS, FEP¥ FEPB¥ RHH¥, RHW2 THHN¥, THHW¥ THW2, THWN2 USE2, XHH XHHW¥ XHHW2, ZW2	TIPOS TW¥ UF¥	TIPOS RH¥, RHW¥ THHW¥ THW¥ THWN¥ XHHW¥ USE¥	TIPOS TA, TBS SA, SIS, THHN¥ THHW¥ THW2, THWN2 RHH¥, RHW2 USE2 XHH, XHHW XHHW2, ZW2	AWG
	COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE			
18	-	-	14	-	-	-	-
16	-	-	18	-	-	-	-
14	20¥	20¥	25¥	-	-	-	-
12	25¥	25¥	30¥	20¥	20¥	25¥	12
10	30	35¥	40¥	25	30¥	35¥	10
8	40	50	55	30	40	45	8
6	55	65	75	40	50	60	6
4	70	85	95	55	65	75	4
3	85	100	110	65	75	85	3
2	95	115	130	75	90	100	2
1	110	160	150	85	100	115	1
1/0	125	150	170	100	120	135	1/0
2/0	145	175	195	115	135	150	2/0
3/0	165	200	225	130	155	175	3/0
4/0	195	230	260	150	180	205	4/0
250	215	255	290	170	205	230	250
300	24	285	320	190	230	255	300
350	260	310	350	210	250	280	350
400	280	335	380	225	270	305	400
500	320	380	430	260	310	350	500
600	355	42	475	285	340	385	600
700	385	460	520	310	375	420	700
750	400	475	535	320	385	435	750
800	410	490	555	330	395	450	800
900	435	520	585	355	425	480	900
1000	455	545	615	375	445	500	1000
1250	495	590	665	405	485	545	1250
1500	520	625	705	435	520	585	1500
1750	545	650	735	455	545	615	1750
2000	560	665	750	470	560	630	2000

¥ A menos que se permita específicamente por el NEC, la protección por sobrecorriente para los tipos de conductor marcados con ¥ no debe exceder 15 A para el núm. 14, 20 A para el núm. 12, y 30 A para el núm. 10 de cobre; o 15 A para el núm. 12 y 25 A para el núm. 10 de aluminio y de aluminio recubierto de cobre luego de cualquiera de los factores de corrección por temperatura ambiente y cantidad de conductores que hayan sido aplicados.

Руководство по установке
Стационарный аварийный генератор



Агрегат не предназначен для жизнеобеспечения при критических состояниях.

УСТАНАВЛИВАТЬ ТОЛЬКО ВНЕ ПОМЕЩЕНИЯ!

Данное руководство следует хранить рядом с оборудованием.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 49

О важности изучения руководства 49

Обращение за обслуживанием 49

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ 50

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ 52

1.1 Установка генератора 52

1.2 Перед установкой 52

1.3 Расположение генератора 53

1.4 Монтаж и опора генератора 53

1.5 Распаковка 54

1.6 Подъем генератора 54

1.7 Расположение генератора 54

1.8 Топливная система 54

1.9 Расчет объемного расхода и размера трубы 58

1.10 Электрические соединения 61

1.11 Установка батареи 61

1.12 Активация генератора 62

УСТАНОВКА 64

2.1 Автоматический переключатель 64

2.2 Распаковка 64

2.3 Монтаж 64

ЭКСПЛУАТАЦИЯ 64

3.1 Простейшая система резервного питания 64

3.2 Метод изоляции резервной цепи 64

3.3 Метод полной изоляции цепи 65

3.4 Все установки автоматических переключателей 65

3.5 Автоматические переключатели Nexus 66

3.6 Схемы соединений 66

3.7 Рекомендации по проводам и размерам 68

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Законопроект 65 штата Калифорния

Выхлопные газы двигателя и некоторые компоненты этих газов считаются в штате Калифорния канцерогенными, мутагенными и иным образом вредными.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Законопроект 65 штата Калифорния

Данное изделие содержит или испускает вещества, которые считаются в штате Калифорния канцерогенными, мутагенными и иным образом вредными.

ВВЕДЕНИЕ

Благодарим за приобретение данной модели резервной генераторной установки!

Мы приложили все усилия, чтобы инструкции и информация, включенные в это руководство, были точными и актуальными на момент написания. Но производитель оставляет за собой право в любой момент и без предварительного уведомления изменять, модифицировать и иным образом совершенствовать свое изделие.

О ВАЖНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ РУКОВОДСТВА

Если какая-либо часть этого руководства непонятна, свяжитесь с ближайшим авторизированным дилером, чтобы получить информацию о процедурах запуска, эксплуатации и обслуживания.

Чтобы обратить внимание персонала на особые инструкции по обслуживанию или эксплуатации того или иного компонента и опасности, связанные с несоблюдением таковых инструкций, в данном руководстве, на этикетках и наклейках генератора используются вставки «ОПАСНО!», «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ», «ВНИМАНИЕ!» и «ПРИМЕЧАНИЕ». Старательно их выполняйте. Определения блоков с надписями представлены ниже.

⚠ ОПАСНОСТЬ!

УКАЗЫВАЕТ НА ОПАСНУЮ СИТУАЦИЮ ИЛИ ДЕЙСТВИЕ, КОТОРОЕ, ЕСЛИ НЕ ИЗБЕЖАТЬ, ПРИВЕДЕТ К СМЕРТИ ИЛИ СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Указывает на опасную ситуацию или действие, которое, если не избежать, может привести к смерти или серьезной травме.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Указывает на опасную ситуацию или действие, которое, если не избежать, может привести к травме легкой и средней тяжести.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Примечания содержат важную для процедуры дополнительную информацию и расположены по тексту этого руководства.

Эти предупреждения об осторожности не могут полностью исключить те опасности, на которые указывают. Для предотвращения происшествий существенно важно руководствоваться здравым смыслом и строго выполнять специальные инструкции при выполнении действия или обслуживании.

Блоки **«ОПАСНОСТЬ!»**, **«ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ»** и **«ОСТОРОЖНО!»** сопровождаются четырьмя обычно используемыми знаками безопасности. Тип информации для каждого знака представлен ниже.

Этот символ указывает на важную информацию по технике безопасности, несоблюдение которой подвергает риску личную безопасность и/или имущество окружающих.

Этот символ указывает на опасность возможного взрыва.

Этот символ указывает на опасность возникновения пожара.

Этот символ указывает на опасность поражения электрическим током.

ОБРАЩЕНИЕ ЗА ОБСЛУЖИВАНИЕМ

Когда необходимо провести обслуживание или ремонт генератора, обращайтесь за помощью к дилеру. Сервисные техники прошли заводское обучение и способны выполнять любые операции.

Обращаясь к официальному сервисному дилеру за деталями и обслуживанием, обязательно сообщайте полный номер модели аппарата, серийный номер и код типа (при наличии такового). Эти данные указаны на информационной наклейке аппарата.

Правила техники безопасности

Сохраните эту инструкцию. Производитель рекомендует снять копии приведенных ниже правил по технике безопасности и развесить в местах повышенной опасности. Для всех работающих и потенциальных операторов, сервисных и ремонтных техников этого оборудования должен быть сделан особый акцент на безопасности.

Сохраните эту инструкцию. В настоящем руководстве содержатся важные инструкции, которые необходимо соблюдать в ходе установки генератора и батарей.

ПРежде чем устанавливать, эксплуатировать или обслуживать оборудование, изучите ТЕХНИКУ БЕЗОПАСНОСТИ. Ознакомьтесь с настоящим *руководством по эксплуатации* и агрегатом. Безопасность, эффективность и надежность работы генератора возможны только при условии надлежащей установки, эксплуатации и обслуживания. Значительная доля несчастных случаев обусловлена несоблюдением простых и непреложных правил и мер предосторожности.

Производитель не может предположить все возможные опасные обстоятельства. Следовательно, предупреждения в этом руководстве, а также на ярлыках и бирках, прикрепленных к агрегату, не являются всеохватывающими. При использовании процедуры, технологии работы или способов эксплуатации, которые в частности не рекомендуются производителем, убедитесь в безопасности окружающих. Также убедитесь, что используемая процедура, технология работы или способы эксплуатации не нарушают безопасности генератора.

⚠ ОПАСНОСТЬ!

Несмотря на безопасную конструкцию генератора, неосторожная эксплуатация оборудования, несоблюдение правил техобслуживания и халатность могут привести к травмам или смертельному исходу. Допускать к установке, эксплуатации и обслуживанию этого оборудования можно только ответственных и квалифицированных лиц.

Данные машины создают смертельно высокое напряжение. Перед работой с генератором обязательно следует предпринять все меры безопасности.

Во время работы некоторые компоненты генератора вращаются и/или нагреваются. Находясь вблизи работающих генераторов, соблюдайте осторожность.

В выхлопных газах генератора содержится СМЕРТЕЛЬНО опасный газ, монооксид углерода. Вдыхание этого газа может вызвать головные боли, усталость, головокружение, рвоту, затемнение сознания, судороги, тошноту, потерю сознания и даже смерть. Работать с этим оборудованием можно только на открытом воздухе, в месте с хорошей вентиляцией.

УГРОЗЫ ОБЩЕГО ХАРАКТЕРА

- В целях безопасности производитель рекомендует проводить установку, обслуживание и ремонт оборудования только у авторизированного дилера или другого компетентного и квалифицированного электрика либо технического специалиста по установке, ознакомленного со всеми действующими нормами, стандартами и правилами. Оператор должен выполнять все требования таких норм, стандартов и правил.
- Установка, эксплуатация, техобслуживание и ремонт этого (и относящегося к нему) оборудования должны всегда соответствовать действующим правилам, стандартам, законам и нормам. Строго соблюдайте местные, региональные и государственные кодексы по электротехнике и строительству. Аппарат соответствует требованиям Управления по технике безопасности и гигиене труда США. Кроме того, убедитесь в том, что генератор установлен, эксплуатируется и обслуживается в соответствии с инструкциями и рекомендациями производителя. После установки не предпринимайте никаких действий, которые могут нарушить безопасность работы агрегата и привести к несоответствию с вышеупомянутыми правилами, стандартами, законами и нормами.
- Следите, чтобы руки, ноги, одежда и проч. не попали под приводные ремни, вентиляторы и другие движущиеся и разогретые компоненты. Никогда не снимайте ограждение приводного ремня или вентилятора при работающем агрегате.
- При работе с оборудованием всегда будьте бдительны. Запрещается работать с оборудованием в состоянии физического или морального утомления.
- Регулярно проводите осмотр генератора и своевременно выполняйте ремонт и замену всех изношенных, поврежденных или дефектных деталей, используя только оригинальные заводские компоненты.
- Перед любой операцией по техобслуживанию генератора отсоединяйте провода от аккумуляторной батареи во избежание случайного запуска. Сначала отсоедините кабель от клеммы аккумуляторной батареи с обозначением NEGATIVE (ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ ЗАРЯД), NEG (ОТРИЦ.) или (–). Этот кабель следует подключать последним.
- Запрещается становиться на генератор или любую его часть. Став на агрегат, вы подвергаете детали нагрузке и способны их сломать; это может привести к опасным эксплуатационным условиям в результате просачивания выхлопных газов, утечки топлива или масла и т. д.

ОПАСНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

- Все генераторы, упоминаемые в настоящем руководстве, создают электрическое напряжение опасного уровня и могут привести к смерти от поражения электрическим током. От электросети и генератора на автоматический переключатель подается очень высокое и опасное напряжение. Избегайте контакта с неизолированными проводами, клеммами, соединениями и т.д. в генераторе и безобрывном переключателе (если применимо). Перед началом эксплуатации генератора убедитесь, что все соответствующие защитные приспособления, крышки и экраны находятся на своих местах. Для снижения опасности поражения током при работе рядом с функционирующим аппаратом следует находиться на изолированной, сухой поверхности.
- Не работайте с электрическими приборами, стоя в воде, при босых ногах, при мокрых руках или ногах. **ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ОПАСНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.**

- Если во время установки, эксплуатации, техобслуживания, регулировки или ремонта этого оборудования необходимо стать на металлическую или бетонную поверхность, поместите изоляционные коврики на сухую деревянную платформу. Работы с оборудованием можно выполнять только на таких изоляционных ковриках.
- По требованиям Национального электротехнического кодекса США (NEC), статья 250, каркас и внешние электропроводящие компоненты генератора должны быть надлежащим образом заземлены. Таким образом можно избежать опасного поражения током, которое может произойти в результате ненадежности заземления генератора или в результате действия статического электричества. Ни в коем случае не отключайте провод заземления.
- Величины калибров электрических проводов, кабелей и комплектов проводов должны соответствовать требованиям и выдерживать максимальный электрический ток (емкость по току), воздействию которого они будут подвержены.
- Перед установкой или техническим обслуживанием этого (или относящегося к нему) оборудования убедитесь, что все подводящие провода питающего напряжения отключены от соответствующих источников. Если этого не сделать, возникнет опасность поражения электрическим током с возможным летальным исходом.
- Подключение этого агрегата к электрической системе с обычным энергоснабжением происходит с помощью безобрывного переключателя, позволяющего изолировать электросистему генератора от системы распределения энергии во время работы генератора. Если подобным образом не изолировать два источника питания электросистемы друг от друга, это станет причиной повреждения генератора и может привести к травме или смерти работников, обслуживающих энергосистему общего назначения, вследствие обратного тока электричества.
- Генераторы, установленные с автоматическим безобрывным переключателем будут автоматически запускаться, когда СТАНДАРТНОЕ напряжение (СЕТЕВОГО) источника исчезнет или станет ниже приемлемого предварительно заданного уровня. Для предотвращения подобного автоматического запуска и возможных травм персонала отключайте цепь автоматического запуска генератора (кабели аккумуляторной батареи и т. д.) перед тем, как выполнять работы с агрегатом или поблизости от него. Затем повесьте на панель управления генератора и на автоматический переключатель бирку «Не включать».
- В случае происшествия поражения электрическим током немедленно выключите источник электрического питания. Если это невозможно, попробуйте освободить пострадавшего от действия тока. **НЕ ПРИКАСАЙТЕСЬ К ПОСТРАДАВШЕМУ НАПРЯМУЮ.** Чтобы разорвать контакт пострадавшего и проводника, находящегося под напряжением, воспользуйтесь каким-либо приспособлением из диэлектрического материала, например сухой веревкой или деревянной доской. Если пострадавший потерял сознание, окажите первую помощь и немедленно обратитесь за квалифицированной медицинской помощью.
- С оборудованием нельзя работать в украшениях. Металлические украшения могут проводить ток и стать причиной поражения. Кроме того, они могут попасть в движущиеся компоненты и привести к травме.

ОПАСНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА

- Рядом с генератором всегда должен находиться огнетушитель. НЕ используйте тетрахлористо-углеродные огнетушители. Их пары токсичны, и жидкость может повредить изоляцию проводки. Огнетушитель всегда должен быть заряжен. Необходимо уметь им пользоваться. По вопросам касательно огнетушителей обращайтесь в местные органы пожарной безопасности.

ТЕХНИКА ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ

- Не курите вблизи генератора. Немедленно вытирайте пролитое топливо или масло. Следите, чтобы в генераторном отделении, на генераторе и вблизи него не оставлялись горючие материалы. В противном случае могут произойти ПОЖАР или ВЗРЫВ. Не допускайте скопления пыли и грязи вокруг генератора.
- Этот генератор может работать на топливе нескольких видов. Все виды топлива ВОСПЛАМЕНЯЕМЫ и/или ВЗРЫВООПАСНЫ. Поэтому при обращении с ними необходимо соблюдать осторожность. Соблюдайте все законы, регулирующие методы хранения и обращения с топливом. Часто осматривайте топливную систему агрегата и сразу же устраняйте любые течи. Прежде чем вводить это оборудование в эксплуатацию, топливопроводы следует надлежащим образом установить, прочистить и испытать на утечки согласно действующим правилам безопасности при обращении с газообразным топливом.
- Газовые флюиды, такие как природный газ и сжиженный пропан (СП), чрезвычайно ВЗРЫВООПАСНЫ. Природный газ легче воздуха, а жидкий пропан – тяжелее. Детекторы утечек установите в соответствующих местах.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПО РАСПОЛОЖЕНИЮ И ВЫХЛОПАМ

- **Выхлопные газы двигателя содержат монооксид углерода – СМЕРТЕЛЬНО опасный газ.** Вдыхание определенных его количеств может привести к потере сознания и даже смерти. По этой причине должна обеспечиваться надлежащая вентиляция. Это следует учитывать перед установкой генератора. Аппарат следует расположить так, чтобы выхлопные газы выходили на безопасном расстоянии от людей, животных и др. и не могли причинить им вред. Выхлопные трубы, поставляемые в разобранном виде, необходимо установить надлежащим образом, по инструкции производителя и в строгом соответствии со всеми правилами и стандартами.
- Для охлаждения и вентиляции необходим достаточный и беспрепятственный доступ воздуха к генератору. От этого зависит правильность его работы и отсутствие скоплений взрывчатых газов. Не вносите изменения в установку и не позволяйте даже частичного перекрытия вентиляции, поскольку это может серьезно повлиять на безопасную эксплуатацию генератора.
- Поддерживайте чистоту и порядок на участке вокруг генератора. Уберите любые материалы, которые могут стать причиной опасности.

1.1 УСТАНОВКА ГЕНЕРАТОРА

Данное оборудование представляет собой генераторную установку с водяным охлаждением и приводом от двигателя. Генератор предназначен для обеспечения электричеством критически важных устройств во время перебоев в коммунальной электросети. На заводе аппарат был заключен в непромокаемый цельнометаллический кожух – генератор рассчитан только на установку под открытым небом.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Если генератор используется для питания нагрузок электрических цепей, которые обычно работают от сетевого электричества – в соответствии с нормами, необходимо устанавливать автоматический переключатель. При работе генератора автоматический переключатель должен эффективно изолировать электрическую систему от системы распределения энергоснабжения общего пользования (NEC 701). Отсутствие изоляции электрической системы соответствующим оборудованием может привести к повреждению генератора, травмам работников и даже летальному исходу. Это связано с опасностью возникновения обратных токов.

1.2 ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ

ПРИМЕЧАНИЕ.

Обратитесь к местному инспектору или муниципальным властям за всеми федеральными, государственными и местными нормами которые могут повлиять на установку. Получите все требуемые разрешения перед началом эксплуатации.

Перед установкой данного оборудования проверьте номинальные характеристики генератора и автоматического переключателя. См. «Метод аварийной изоляции» и «Метод полной изоляции цепи».

Номинальной мощности и силы тока генератора должно хватать на все предполагаемые электрические нагрузки. Возможно, критические (самые важные) нагрузки следует сгруппировать и подсоединить к отдельной «аварийной» распределительной панели.

⚠ ОПАСНОСТЬ!

Подключение этого генератора к электрической системе с обычным сетевым энергоснабжением происходит с помощью автоматического переключателя, позволяющего изолировать электросистему от сети во время работы генератора. Если электрическая система не изолирована с помощью соответствующего оборудования, это может привести к повреждению генератора, получению телесных повреждений или смерти работников, обслуживающих энергосистему общего назначения, вследствие обратных токов.

При снятом днище генератор следует устанавливать на пожаробезопасный материал и располагать так, чтобы скопление горючих материалов под генераторной установкой было невозможным.

Устанавливать эту резервную электрогенераторную систему могут только официальные дилеры или квалифицированные, компетентные подрядчики-установщики и электрики, хорошо знакомые с применимыми нормами, стандартами и правилами. Установка должна самым строгим образом соответствовать всем применимым правилам, стандартам и нормам.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

После установки системы следует следить за сохранением ее соответствия упомянутым правилам и стандартам.

1.2.1 СТАНДАРТЫ NFPA

Самым строгим образом должны соблюдаться все общегосударственные и региональные законы, правила и нормы, имеющие отношение к установке генераторных систем с приводом от двигателя. Всегда используйте текущую приемлемую версию или выпуск действующих правил или стандартов, применяемых в местной юрисдикции. В отсутствие релевантных региональных законов и стандартов можно руководствоваться перечисленными ниже печатными изданиями (только в регионах, где признаются NFPA и IBC).

1. Национальная ассоциация пожарной безопасности (NFPA) 70: НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ (NEC) *
2. NFPA 10: Стандарт переносных огнетушителей *
3. NFPA 30: Правила обращения с огнеопасными и взрывоопасными жидкостями *
4. NFPA 37: Стандарт стационарных двигателей внутреннего сгорания и газовых турбин *
5. NFPA 54: Национальные правила безопасности при работе с газообразным топливом *
6. NFPA 58: Стандарт на хранение и обращение со сжиженным нефтяным газом *
7. NFPA 68: Стандарт защиты от взрывов посредством интенсивной вентиляции *
8. NFPA 70E: Стандарт электрической безопасности на рабочем месте *
9. NFPA 99: Правила медицинских учреждений *
10. NFPA 101: Правила техники безопасности *
11. NFPA 110: Стандарт аварийных и резервных систем электропитания *
12. NFPA 211: Стандарт для дымоходов, каминов, вентиляционных каналов и оборудования, работающего на твердом топливе *
13. NFPA 220: Стандарт различных типов строительных конструкций *
14. NFPA 5000: Строительные нормы и правила *
15. Международные строительные нормы и правила **
16. Руководство по электропроводке в сельскохозяйственных помещениях ***
17. ASAE EP-364.2, Установка и техническое обслуживание фермерских резервных систем электропитания ****

Данный список не полный. Относительно всех региональных правил и стандартов, действующих в данной юрисдикции, следует обратиться в органы местной власти. Доступ к вышеперечисленным стандартам можно получить из таких интернет-источников:

* www.nfpa.org

** www.iccsafe.org

*** www.rerc.org Совет по источникам электроэнергии сельскохозяйственного назначения, P.O. Box 309 Wilmington, OH 45177-0309

**** www.asabe.org Американское общество агрономов-механизаторов и биоинженеров, 2950 Niles Road, St. Joseph, MI 9085

Изменения по сравнению с предыдущими стандартами:

Вместо Государственных строительных норм используются Международные строительные нормы и/или Строительные нормы NFPA 5000. Какой из документов применять, решают органы местной власти.

1.3 РАСПОЛОЖЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА

Генератор в защитном кожухе установите на открытом воздухе, в месте с хорошими возможностями охлаждения и вентиляции. Учитывайте перечисленные ниже факторы.

- Аппарат следует установить в месте, где впускные и выпускные отверстия не будут перекрыты листьями, травой, снегом и проч. Если сильные ветры вызывают шатание или смещение аппарата, целесообразно защитить его противоветровым экраном.
- Устанавливать генератор следует на возвышенном месте, куда не поднимается вода, которая может повредить аппарат.
- Данную генераторную установку необходимо устанавливать на ровной поверхности. Каркас основания не должен отклоняться от горизонтали более чем на 1/2 дюйма.
- Пространство со всех сторон генератора должно оставаться свободным, чтобы можно было свободно проводить техобслуживание и ремонт. Минимальное расстояние данного аппарата от других объектов должно соответствовать текущим применимым стандартам NFPA 37 и NFPA 70, а также другим правилам федерального, государственного и регионального уровня.
- Генератор следует расположить так, чтобы впускные воздушные отверстия были направлены навстречу господствующим ветрам.
- Генератор следует устанавливать как можно ближе к автоматическому переключателю. Так можно сократить длину проводов и трубок.
- Генератор следует устанавливать как можно ближе к источнику топлива, чтобы сократить длину трубок. ПРИ ЭТОМ ПОМНИТЕ, ЧТО ЭТО РАССТОЯНИЕ МОЖЕТ РЕГУЛИРОВАТЬСЯ ЗАКОНАМИ ИЛИ ПРАВИЛАМИ.

1.4 МОНТАЖ И ОПОРА ГЕНЕРАТОРА

При проектировании бетонной фундаментной плиты следует учитывать все федеральные, государственные и региональные правила. Обратите внимание: в длину и ширину бетонная фундаментная плита должна быть больше генератора не менее чем на 6 дюймов с каждой стороны.

Монтажную площадку следует расположить как можно ближе к автоматическому переключателю и источнику топлива. Свободного пространства вокруг генератора должно хватать для проведения ремонта. Практика показывает, что достаточное расстояние составляет 5 футов, но не исключено, что в местных правилах приводятся другие цифры.

Площадка должна быть расположена достаточно высоко, чтобы вода при подъеме не могла достигнуть генератора. Свежий воздух должен свободно и в достаточных количествах поступать к генератору. Поэтому устанавливать его желательно подальше от деревьев, кустарника, зданий и других объектов (рисунок 1.1).

Рисунок 1.1. Монтажная площадка

Аппарат следует установить таким образом, чтобы вентиляционные отверстия не оказались перекрыты листьями, травой, снегом и проч. Проследите, чтобы выхлопные газы не попадали в здание через карнизы, окна, вентиляторы или другие каналы поступления воздуха.

Расположите кабелепровод для силовых кабелей, проводов управления и цепи зарядки батареи таким образом, чтобы генератор можно было правильным образом установить на площадке (рисунок 1.2).

Рисунок 1.2. Расположение кабелепровода

Бетонная площадка должна быть достаточно армирована и обладать достаточной высотой, чтобы ее вес примерно равнялся весу генератора (см. раздел «Монтаж и опора генератора» настоящего руководства).

Площадка должна выступать из-под генератора не менее чем на 6 дюймов (около пятнадцати с половиной сантиметров) с каждой стороны. Отклонение площадки от горизонтали не должно составлять не более ½ дюйма (примерно полтора сантиметра) с любой стороны. Правильное расположение установки см. в схеме установки, прилагаемой к руководству по эксплуатации.

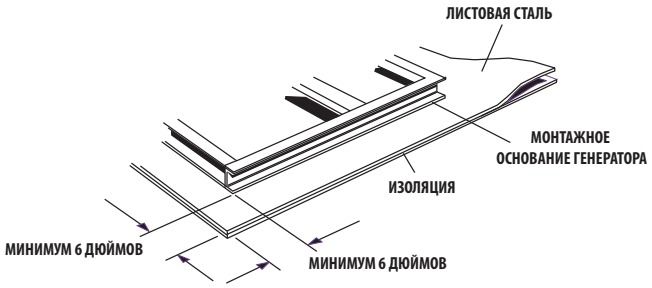
1.4.1 ЗАЩИТА ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЕМОГО ПОЛА И КРЫШИ

Если генератор необходимо установить на пол из какого-либо легковоспламеняемого материала, необходимо соблюдать следующие правила.

- Положите слой несгораемой изоляции, а затем слой листовой стали под рельсы монтажного основания аппарата (рисунок 1.3).
- Оба слоя изоляции и листовая сталь должны выступать из-под основания генератора не менее чем на 6 дюймов (по 15,24 см) с каждой стороны.

При монтаже на крыше здания или на строительной конструкции рекомендуется установить пружинный изолятор между рамой двигателя и монтажной системой. Необходимо не менее шести (6) изоляторов. Их следует разместить на передней и задней поперечной балке и по центру рамы.

Рисунок 1.3. Защита легковоспламеняемого пола и крыши



Поскольку дно генераторной установки полностью открыто, его следует прикрыть металлической пластиной для защиты от мелких животных и предохранения внутренних компонентов от повреждения. С пружинной изоляцией генераторная установка движется интенсивнее, поэтому требуется использовать гибкие соединения для топливного и электрического кабелепровода.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Точную информацию см. в строительных нормах для вашего региона.

1.5 РАСПАКОВКА

1.5.1 РАСПАКОВКАМЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

С картонными коробками и деревянными ящиками следует обращаться осторожно. Во избежание повреждений следите, чтобы они не упали, не ударились о твердый предмет или друг о друга и т. д. Прежде чем сложить ящики на хранение или распаковать, переверните их правильной стороной вверх, в соответствии с обозначением на ящике.

1.5.2 ПРОВЕРКА

После распаковки тщательно осмотрите генератор для выявления повреждений, которые могли появиться в ходе транспортировки. Если во время доставки были замечены какие-либо повреждения или утеря части комплектации, попросите лиц, осуществляющих доставку, отметить в счете за перевозку обо всех повреждениях или подписать докладную грузоотправителя относительно потери или повреждения.

1.6 ПОДЪЕМ ГЕНЕРАТОРА

⚠ ВНИМАНИЕ!

При использовании грузоподъемного оборудования следите, чтобы оно не задевало воздушные линии электропередач. На всех этапах транспортировки и распаковки генераторов, которые весят более 900 фунтов, необходимы надлежащие инструменты, оборудование и квалифицированный персонал.

1.7 РАСПОЛОЖЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА

Поднимать генератор на монтажную площадку следует с помощью вилочного погрузчика, автокрана или похожего оборудования достаточной грузоподъемности. Оператор такого оборудования должен обладать соответствующей аттестацией и опытом в установке генераторов (рисунок 1.4).

Рисунок 1.4. Подъем генератора

Перед установкой генератора на площадку осмотрите его на предмет повреждений, которые могли остаться в результате перевозки, и при необходимости составьте заявление-жалобу перевозчику.

Снимите болты, фиксирующие раму основания генератора к деревянному поддону. С помощью специальных скоб на раме поднимите генератор на площадку.

Установив генератор правильным образом, анкерными болтами нужного размера закрепите раму основания на площадке.

Надлежащим образом заземлите аппарат в соответствии с правилами NEC и местными нормами. Для этой цели к поперечине рамы аппарата подсоединена заземляющая клемма.

1.8 ТОПЛИВНЫЕ СИСТЕМЫ

1.8.1 МОДИФИКАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОД ИНОЙ ВИД ТОПЛИВА

На заводе данный генератор настраивается для работы на природном газе. Подробности о модифицировании генератора под работу на пропане см. в Руководстве по эксплуатации.

1.8.2 ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА

⚠ ОПАСНОСТЬ!

Газообразное топливо, в частности, природный газ и жидкий пропан являются в высшей степени летучими, а их пары – взрывоопасными. Пропан тяжелее воздуха и оседает в нижней части помещения. Природный газ легче воздуха и скапливается под потолком. Эти вещества могут воспламениться и взорваться от малейшей искры. Залогом безопасности установки является строжайшее соблюдение всех правил, стандартов и норм по установке и по использованию газообразного топлива.

Правила по газовому топливу могут кардинально отличаться в зависимости от местности. Поэтому рекомендуется при установке системы подачи газообразного топлива консультироваться с местной газораспределительной компанией или компанией-установщиком.

В отсутствие местных правил и норм по газообразному топливу можно обратиться к соответствующим изданиям Национальной ассоциации пожарной безопасности США (NFPA).

Системы подачи газообразного топлива должен устанавливать аттестованный слесарь с опытом монтажа генераторов, знакомый с местными правилами и нормами.

При установке жесткого трубопровода для газообразного топлива обязательно используйте только черную трубу, одобренную AGA.

В большинстве случаев в установку обязательно следует включить запорный клапан с ручным управлением (рисунок 1.7).

Рисунок 1.7. Запорный клапан с ручным управлением

Для защиты соединения жесткой топливной линии от вибрации генератора необходимо воспользоваться секцией гибкой топливной линии, одобренной UL или AGA.

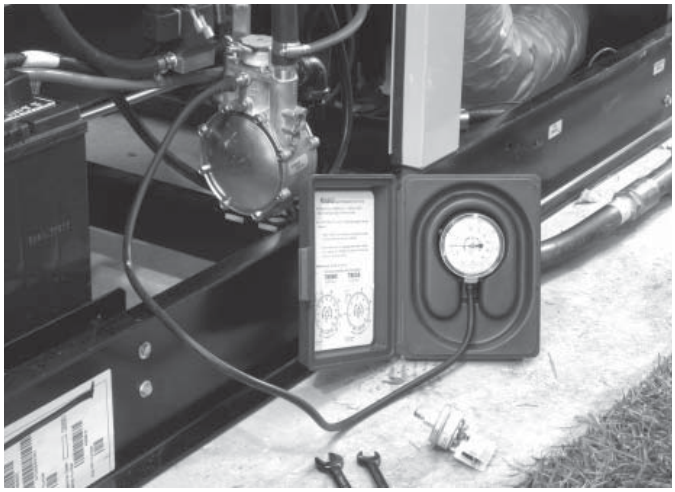
Целесообразнее устанавливать гибкую топливную линию горизонтально с минимальным количеством колен, чтобы она лучше поглощала вибрацию. Ни в коем случае не используйте гибкую топливную линию в обход колена жесткой линии и ни в коем случае не подсоединяйте опоры газовой топливной линии к какому-либо компоненту генератора. Запрещено устанавливать гибкую топливную линию вертикально. Это сделает гибкую топливную линию непригодной для использования (рисунок 1.8).

Рисунок 1.8. Гибкая топливная линия

Осмотрев все соединения на предмет утечек, проверьте статическое давление газа на вторичном регуляторе – его должно быть достаточно для управления генератора (см. руководство по эксплуатации).

Если статическое давление слишком мало или превышает 14 дюймов водяного столба – сообщите об этом местному поставщику газа. (Рисунок 1.9)

Рисунок 1.9. Измерение по водяному столбу



1.8.3 СВОЙСТВА ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА

Природный газ

Природный газ легче воздуха. При обычной температуре и давлении он находится в газообразном состоянии. Этот газ крайне взрывоопасен и может воспламениться от малейшей искры. По этой причине на топливной линии недопустимы утечки, и должна обеспечиваться надлежащая вентиляция.

Обычно максимальное давление, под которым природный газ поступает в систему, определяется местными правилами по топливу и газу. Чтобы уменьшить давление, определенное по закону, необходим ПЕРВИЧНЫЙ РЕГУЛЯТОР.

Жидкий пропан

Сжиженный пропан тяжелее воздуха. Этот газ взрывоопасен и, подобно природному газу, может воспламениться от малейшей искры.

Давление в цистерне с ЖП зависит от температуры воздуха и может достигать 200 фунтов на кв. дюйм. Цистерна должна быть оборудована первичным регулятором для снижения давления до необходимого (от пяти до 14 дюймов водяного столба для аппаратов на менее 70 кВт, 11–14 дюймов водяного столба – для аппаратов на 70 кВт и больше).

1.8.4 СИСТЕМА ПОДАЧИ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Типичная система подачи природного газа показана на рисунке 1.10. Максимальное давление, при котором газ может попасть в здание, определяется правилами и может различаться в зависимости от региона. Первичный регулятор требуется для уменьшения давления подачи газа до необходимого безопасного уровня, прежде чем газ попадет в систему.

Иногда первичный регулятор предоставляется поставщиком газа. Как правило, газораспределительная компания обеспечивает трубопровод от главной распределительной линии до места установки генератора. Поставщик газа обязан обеспечить достаточное давление газа, необходимое для работы первичного регулятора.

От первичного регулятора газ идет к соединению с генератором. Линия подачи газа между жестким трубопроводом и газовым соединением генератора должна обладать регулируемой длиной. Топливная система генератора состоит из блока электрического клапана перекрытия подачи топлива и регулятора, а также газового привода.

Вторичный регулятор уменьшает давление газа до значения примерно в пять дюймов водяного столба. Затем газ подается на привод.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Давление газа на выходе из первичного регулятора (поставляемого подрядчиком-установщиком) к клапану перекрытия подачи топлива на генератор не должно превышать 14 дюймов водяного столба.

Соблюдайте местные правила по выбору необходимой гибкой части топливной линии (поставляется подрядчиком-установщиком). Эта часть должна быть одобрена AGA, внесена в список UL и специально рассчитана на природный газ.

1.8.5 СИСТЕМА ПОДАЧИ ИСПАРЕНИЙ ЖП

Система данного типа работает на парах жидкого топлива, подаваемого из специальной цистерны (см. рисунок 1.11). Для перехода топлива из жидкого в парообразное состояние необходимо прибл. 10–20 процентов емкости резервуара. Требования по давлению газа в системе ЖП на раме генератора аналогичны требованиям по природному газу, приведенным в разделе «Система подачи природного газа». Информацию о емкости цистерн с ЖП см. в таблице 1. Установщик должен быть осведомлен об указанных ниже положениях.

- Когда температура окружающей среды низкая и потребление топлива двигателя высокое, система отвода пара может функционировать неэффективно.
- Температура окружающей среды вокруг питающего резервуара должна быть достаточно высокой, чтобы поддерживать соответствующий процесс газообразования. В противном случае системой не будет обеспечен надлежащий объем топлива.
- Охлаждающим эффектом обладает не только атмосферный воздух, но сам процесс испарения.

1.8.6 ТРУБОПРОВОД СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА

ПРИМЕЧАНИЕ.

Ниже приведены вспомогательные сведения для планирования установки топливной системы. Эти сведения НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ нельзя толковать как противоречащие действующим правилам, касающимся газообразного топлива. При возникновении спорных ситуаций обратитесь в местные органы власти.

Трубопроводы систем подачи газообразного топлива должны соответствовать ряду правил.

- Трубопровод должен быть изготовлен из железа с черным покрытием, жестко смонтирован и оснащен защитой от вибрации.
- Между соединением с генератором и жестким трубопроводом должен быть установлен участок гибкого шланга, поставляемый в комплекте.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

⚠ Гибкий шланг из комплекта нельзя закапывать или прокладывать по земле. Он рассчитан только на линейную установку. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ изгибать и скручивать гибкий шланг. Прокладывать его можно только по центру линии.

- Размеры трубопровода должны позволять поддерживать требуемое давление подачи и объемный расход при разнообразных условиях (см. раздел «Расчет объемного расхода и размера трубы»).
- Установленный трубопровод следует надлежащим образом прочистить и проверить на предмет течи в соответствии со всеми правилами и стандартами.
- Чтобы снизить риск утечек, все резьбовые соединения следует обработать подходящим трубным или шовным герметиком.

ПРИМЕЧАНИЕ.

В отсутствие местных стандартов прочистки и проверки на течи руководствуйтесь NFPA № 54.

Рисунок 1.10. Стандартная система подачи природного газа

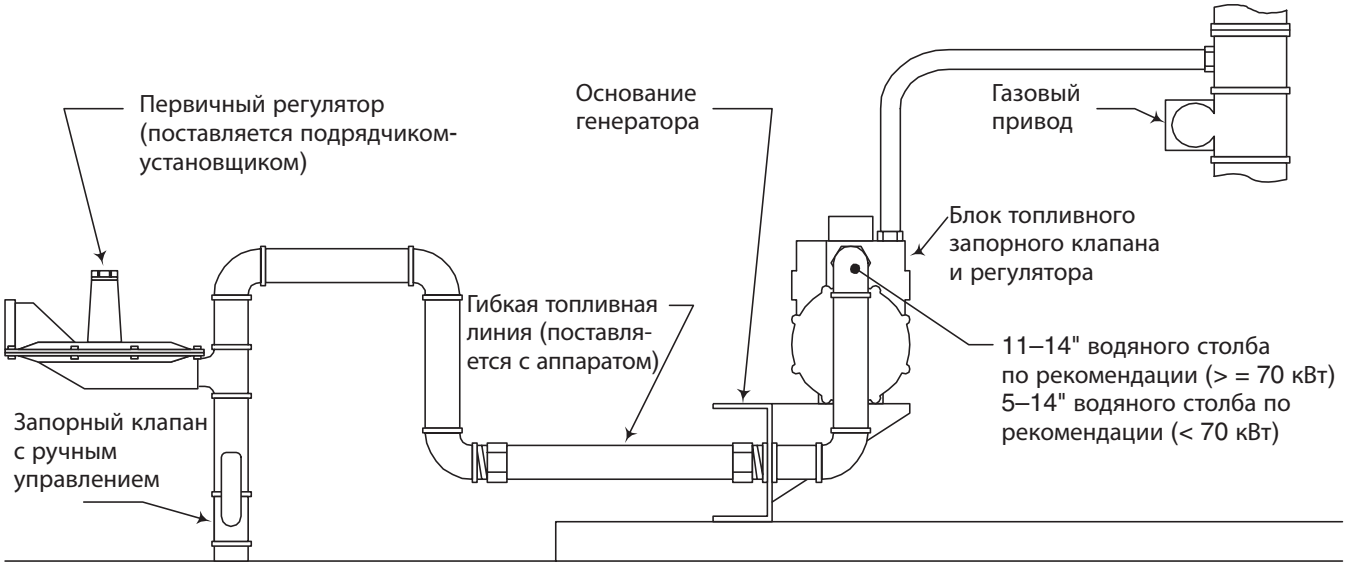
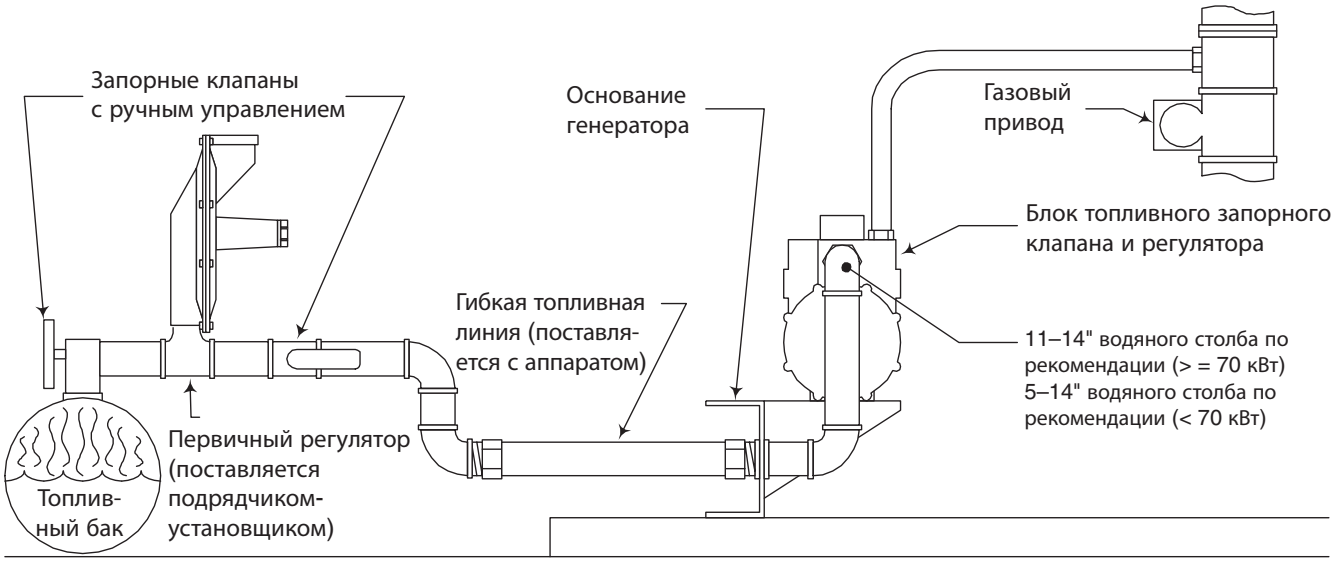


Рисунок 1.11. Стандартная система подачи испарений ЖП



1.9 РАСЧЕТ ОБЪЕМНОГО РАСХОДА И РАЗМЕРА ТРУБЫ

Если в Руководстве по эксплуатации определены требования по потреблению топлива в виде объемного расхода (единицы измерения: футы^3/ч), пропустите следующий раздел и переходите к следующему – «Расчет размера трубы». Если требуемое потребление топлива приведено в фунтах/ч, см. следующий раздел – «Расчет объемного расхода».

1.9.1 РАСЧЕТ ОБЪЕМНОГО РАСХОДА

Поскольку требуемое потребление топлива (в руководстве по эксплуатации) дано в виде массового расхода (в фунтах/ч), необходимо определить объемный расход (футы^3/ч), а затем уже выбирать размер трубы. Связь между массовым расходом (фунты/ч), плотностью (фунты/фут^3) и объемным расходом (футы^3/ч) описана в виде Уравнения 1. С помощью Уравнения 1 объемный расход можно рассчитать путем деления массового расхода на плотность. Плотность или удельную плотность своего топлива вы можете узнать у своего поставщика. Если поставщик укажет удельную плотность (по воздуху), по ней можно определить плотность с помощью таблицы 1. Поскольку плотность природного газа и ЖП зависит от температуры, необходимо измерить максимальную температуру топлива (на блоке топливного запорного клапана и регулятора), чтобы точнее определить требуемое значение потребления топлива для генератора. В этом разделе приведен пример таких расчетов (пример 1).

Уравнение 1.

$$\dot{\nu} = \frac{\dot{m}}{p}$$

Где

$\dot{\nu}$ = объемный расход (фут^3/ч)

$\dot{m}$ = массовый расход (фунт/ч)

p = плотность из таблицы $1 - \frac{(T-60)}{C}$

C = 11111 (для природного газа) или 3333 (для ЖП)

T = температура топлива на входе в блок топливного запорного клапана и регулятора

Пример 1. Определить объемный расход генератора, которому требуется 91,34 фунта/ч природного газа при 100 % нагрузке.

Решение.

Удельная плотность, указанная местным поставщиком: 0,5

Плотность природного газа из таблицы 1: 0,0383 фунта/фут^3

Максимальная температура топлива на входе в генератор: 90 °F

C=11111 (для природного газа) по Уравнению 1

$$N = \frac{\dot{m}}{P} \quad \text{и} \quad \dot{m} = 91{,}34 \text{ фунта/ч}$$

$$p = 0{,}0383 - \frac{(90-60)}{11111}$$

$$p = 0{,}0356 \text{ фунта/фут}^3$$

Тогда:

$$\dot{\nu} = \frac{91.34}{0.0356}$$

И:

$$\dot{\nu} = \text{ футов}^3\text{/ч}$$

1.9.2 РАСЧЕТ РАЗМЕРА ТРУБЫ

После того как объемный расход рассчитан, по таблице 2 можно определить минимальный размер трубы. Значения в этой таблице приведены для удельной плотности 1,00 (удельная плотность воздуха). Таким образом, если у топлива другая удельная плотность, нужное значение необходимо вычислить. Удельную плотность топлива можно узнать у поставщика. Кроме того, таблица составлялась с учетом падения давления на 0,3, что подразумевает номинальное количество препятствий в виде колен, соединений и проч. В примере 2 показано, как вычисляется размер труб для генератора.

Пример 2. Определить размер железной трубы для генератора, которому требуется 2566 футов^3/ч природного газа. Аппарат находится в 75 футах от источника топлива.

Решение.

Удельная плотность природного газа, указанная местным поставщиком: 0,5

Коэффициент для данной удельной плотности по таблице 1: 1,1

Согласно данным таблицы 2, труба размером 2-1/2 дюйма пропускает 1750 футов^3/ч воздуха (при расстоянии в 75 футов от источника). Чтобы определить объемный расход природного газа, помножьте этот расход на соответствующий коэффициент из Таблицы 1.

Потребление природного газа = потребление воздуха (футы^3/ч)* коэффициент

= 1750 футов^3/ч * 1,10

Потребление природного газа = 1925 футов^3/ч

Поскольку потребление по железной трубе размером 2-1/2 дюйма меньше расхода, необходимого для данного генератора (2430 футов^3/ч), следует произвести аналогичные расчеты для трубы большего диаметра (3 дюйма).

Потребление природного газа = потребление воздуха (футы^3/ч)* коэффициент

= 3000 футов^3/ч * 1,10

Потребление природного газа = 3300 футов^3/ч

При данном расстоянии в 75 футов требуется труба диаметром 3 дюйма. Падение давления можно не учитывать, если только не используется чрезвычайно много соединений, колен и других препятствий. В таких редких случаях необходимый коэффициент можно узнать у поставщика.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Установленная трубопроводная система должна позволять выполнить требования по потреблению топлива, указанные в разделе технических характеристик в Руководстве по эксплуатации.

ТАБЛИЦА 1

Удельная плотность(1)	Коэффициент	Плотность в фунтах/фут^3	Удельная плотность(1)	Коэффициент	Плотность в фунтах/фут^3	Падение давления	Коэффициент
0,5	1,1	0,0383	1	0,775	0,0765	0,1	0,577
0,55	1,04	0,0421	1,2	0,707	0,0918	0,2	0,815
0,6	1	0,0459	1,4	0,655	0,1072	0,3	1
0,65	0,962	0,0497	1,5	0,633	0,1148	0,5	1,29
0,7	0,926	0,0536	1,7	0,594	0,1301	1	1,83
0,8	0,867	0,0612	1,9	0,565	0,1454	2	2,58
0,9	0,817	0,0689	2,1	0,535	0,1607	5	4,08
Примечание 1. По воздуху при 30 дюймах рт. ст., 60 °F							

ТАБЛИЦА 2

Длина трубы (в футах)	**Размер железной трубы (в дюймах по IPS)**										
	1/2"	**3/4"**	**1"**	**1-1/4"**	**1-1/2"**	**2"**	**2-1/2"**	**3"**	**4"**	**6"**	**8"**
15	76	172	345	750	1220	2480	3850	6500	13880	38700	79000
30	52	120	241	535	850	1780	2750	4700	9700	27370	55850
45	43	99	199	435	700	1475	2300	3900	7900	23350	45600
60	38	86	173	380	610	1290	2000	3450	6800	19330	39500
75		77	155	345	545	1120	1750	3000	6000	17310	35300
90		70	141	310	490	1000	1560	2700	5500	15800	32250
105		65	131	285	450	920	1430	2450	5100	14620	29850
120			120	270	420	860	1340	2300	4800	13680	27920
150			109	242	380	780	1220	2090	4350	12240	25000
180			100	225	350	720	1120	1950	4000	11160	22800
210			92	205	320	660	1030	1780	3700	10330	21100
240				190	300	620	970	1680	3490	9600	19740
270				178	285	580	910	1580	3250	9000	18610
300				170	270	545	860	1490	3000	8500	17660
450				140	226	450	710	1230	2500	7000	14420
600				119	192	390	600	1030	2130	6000	12480

ТАБЛИЦА 3. ИСПАРИТЕЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ ЦИСТЕРН С ПРОПАНОМ

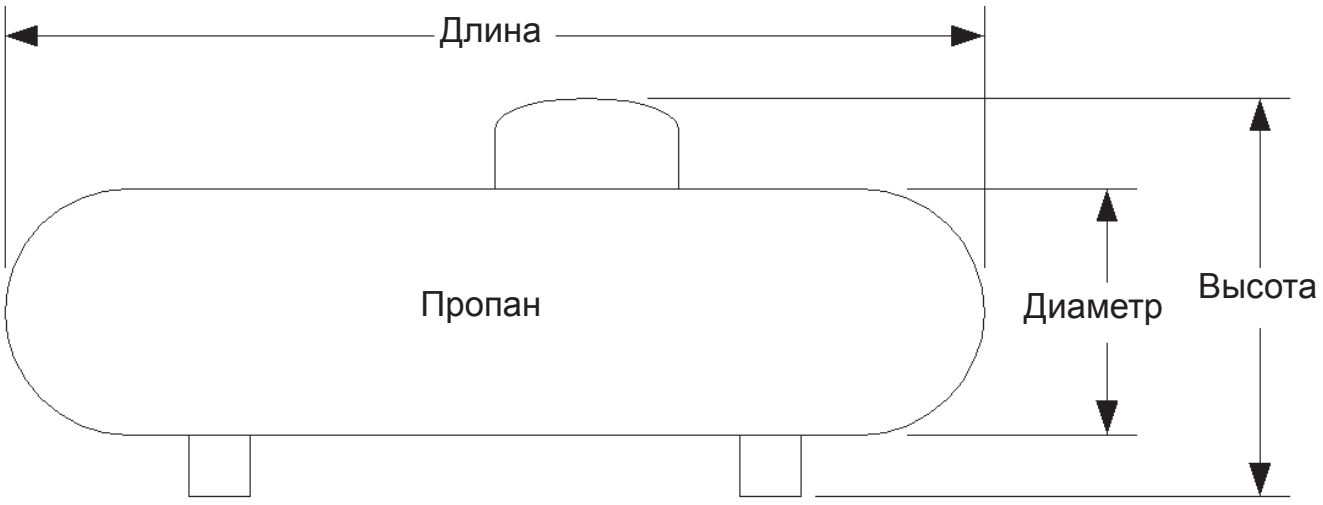
Порядок использования. В первом столбце найдите требуемое значение нагрузки в кВт. Затем выберите минимальную температуру воздуха (40 °F, 20 °F или 0 °F), при которой будет работать генератор. В третьем столбце (емкость цистерны) указан размер баллона, необходимый для постоянного сохранения данного потребления топлива.

РАБОТА макс. кВт испарений	Минимальная темп.	Часы при макс. кВт	Емкость цистерны (в галлонах)	Длина в дюймах	Диам. в дюймах	Общая выс. вдюймах
30 20 10	40 20 0	24 35 67	120	57	24	33
35 25 12	40 20 0	26 36 72	150	68	24	33
60 40 20	40 20 0	26 38 74	250	94	30	39
80 50 25	40 20 0	26 40 77	325	119	30	39
100 60 30	40 20 0	31 51 100	500	119	37	46
150 100 50	40 20 0	35 53 105	850	165	41	50
170 120 60	40 20 0	36 51 103	1000	192	41	50

Цистерны с пропаном могут подавать в генератор жидкое или газообразное топливо. В таблице выше приведены данные только для **газообразного топлива**. Таблица указывает количество испарений, которое можно забрать из цистерны при данной температуре воздуха и когда температура жидкости постоянно превышает точку кипения. Если скорость подачи слишком высока, температура ЖП опускается ниже точки кипения, давление падает до нуля, и испарения не образуются. Цистерна должна быть оснащена первичным регулятором для снижения давления на линии генератора до 5–14 дюймов водяного столба.

Пересчет для пропана: 36,38 фута^3 = 90 500 бте = 1 гал • 1 фунт = 21 500 бте = 8,56 фута^3

Цистерна для пропана



1.10 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

1.10.1 ЗАЗЕМЛЕНИЕГЕНЕРАТОРА

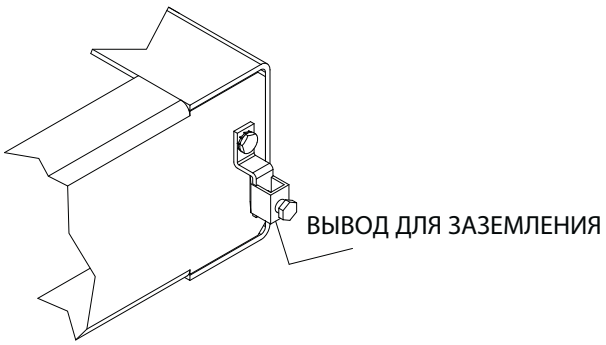
Монтажное основание генератора оснащено ЗАЗЕМЛЯЮЩЕЙ КЛЕММОЙ для заземления рамы и внешних электропроводящих компонентов данного оборудования на одобренное грунтовое или стержневое заземление, в соответствии с требованиями Национального электротехнического кодекса США (рисунок 1.12). Уточните местные требования по заземлению в данном районе у квалифицированного электрика. Процесс заземления следует проводить в соответствии с местными правилами.

⚠ ОПАСНОСТЬ!

Не подсоединяйте заземляющий провод к трубе подачи каких-либо горючих или взрывчатых веществ – это может привести к ПОЖАРУ или ВЗРЫВУ.

Так можно избежать поражения током, которое возможно в результате ненадежности заземления генератора или подключенных электрических устройств. Кроме того, заземление способствует рассеиванию статического электричества, которое имеет свойство накапливаться на незаземленных приборах.

Рисунок 1.12. Заземляющая клемма генератор (типичная)

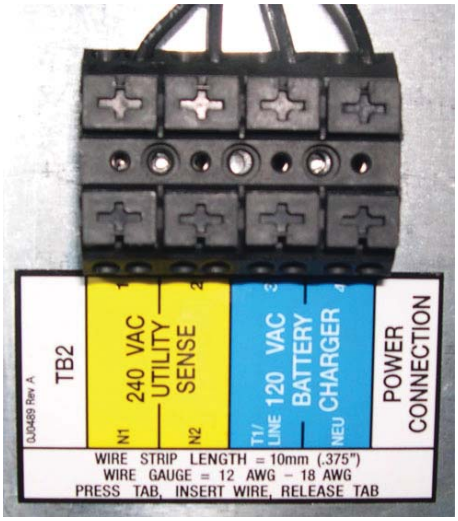


1.10.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА

В панель управления генератора встроено зарядное устройство. Силовые провода зарядного устройства подключены к соединительной коробке (рисунок 1.13). Подключите силовые провода зарядного устройства к соединению 120 В перем. тока T1/LINE, а нейтраль – к соединению NEU.пЭто цепь на 15 А, устанавливаемая клиентом.

(См. раздел «Схемы соединений» настоящего руководства или схему проводки в Руководстве по эксплуатации, поставляемом в комплекте с аппаратом.)

Рисунок 1.13. Подключение зарядного устройства



1.11 УСТАНОВКА БАТАРЕИ

⚠ ОПАСНОСТЬ!

Резервные генераторы, установленные с автоматическими безобрывными переключателями, будут автоматически запускаться, когда СТАНДАРТНОЕ (СЕТЕВОЕ) напряжение исчезнет или станет ниже приемлемого предварительно заданного уровня. Чтобы предотвратить подобный автоматический запуск и возможные травмы персонала, не подключайте кабели аккумуляторных батарей, пока не убедитесь, что СТАНДАРТНОЕ напряжение источника в безобрывном переключателе соответствует требованиям и что система готова к вводу в эксплуатацию.

Аккумуляторные батареи выделяют взрывоопасный газообразный водород. Он может образовывать взрывоопасную смесь вокруг аккумуляторной батареи в течение нескольких часов после заряда. Малейшее искрение может зажечь газообразный водород и привести к взрыву. Такой взрыв способен разорвать батарею и привести к потере зрения или другой травме. Любое помещение, в котором находится аккумуляторная батарея, должно иметь надлежащую систему вентиляции. Следите за тем, чтобы на участок вблизи аккумуляторной батареи не попадал дым, открытый огонь, искры или любые искрообразующие инструменты или оборудование.

Электролит в аккумуляторной батарее – это очень едкий раствор серной кислоты, который может вызвать тяжелые ожоги. Не допускайте контакта жидкости с глазами, кожей, одеждой, окрашенными поверхностями и т. д. Выполняя какие-либо процедуры с аккумуляторной батареей, надевайте защитные очки, одежду и перчатки. Если жидкость разлилась, сразу же промойте пораженный участок чистой водой.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Запрещается бросать батарею в огонь. Батарея может взорваться.

Не вскрывайте и не деформируйте батарею. Вытекший электролит может быть токсичным и опасным для кожи и глаз.

Аккумуляторная батарея представляет риск высокого тока короткого замыкания. Во время работы с батареей всегда снимайте часы, кольца и другие металлические предметы. Используйте только инструменты с изолированными ручками.

1.11.1 НЕГЕРМЕТИЧНЫЕ БАТАРЕИ

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Электролит представляет собой раствор серной кислоты. Это вещество опасно для кожи и глаз. Кроме того, оно едкое и электропроводящее. Соблюдайте приведенные ниже правила техники безопасности.

- **Носите средства комплексной защиты глаз и защитную одежду.**
- **Если электролит попал на кожу, незамедлительно смойте его водой.**
- **Если электролит попал в глаза, тщательно и незамедлительно промойте их водой, после чего обратитесь к врачу.**
- **Пролитый электролит необходимо смыть нейтрализующим реагентом. В таких случаях часто используют раствор 500 г (1 фунта) пищевой соды в 4 л (1 галлоне) воды. Раствор пищевой соды необходимо добавлять до тех пор, пока не перестанут проявляться признаки реакции (пенообразование). Жидкость с продуктами реакции следует смыть водой и высушить пострадавший участок.**

Свинцово-кислотные аккумуляторные батареи могут стать причиной пожара, поскольку генерируют газообразный водород. Соблюдайте перечисленные ниже правила техники безопасности.

- **НЕ КУРИТЕ вблизи батарей.**
- **На участке с аккумуляторной батареей НЕ зажигайте огонь и НЕ высекайте искры.**
- **Прежде чем дотрагиваться до аккумуляторной батареи, отведите статическое электричество с тела, дотронувшись до заземленной металлической поверхности.**

Сервисное обслуживание батареи должно проводиться или контролироваться персоналом, обладающим соответствующими знаниями и уведомленным о необходимых мерах предосторожности. Персоналу без соответствующего разрешения запрещено подходить к аккумуляторным батареям.

Рекомендации по батареям приведены в разделе «Технические характеристики» Руководства по эксплуатации. Все батареи, которые планируется устанавливать в генератор, должны быть заряжены на 100 %.

Проверять удельную плотность или уровень электролита батарей, которые не подлежат обслуживанию, необязательно. Эти процедуры следует проводить с периодичностью, указанной в разделе «Техническое обслуживание» Руководства по эксплуатации. Используется система с заземлением отрицательного полюса. Соединения аккумуляторной батареи представлены на электрических схемах. Все батареи должны быть правильно подключены, а клеммы – крепко затянуты. При подключении аккумуляторной батареи к генераторной установке соблюдайте полярность.

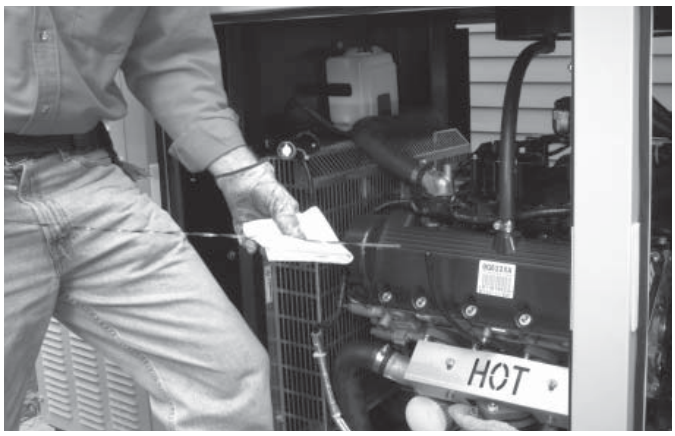
ПРИМЕЧАНИЕ.

Если подключить соединения аккумуляторной батареи в обратном направлении, это приведет к повреждению.

Не подключайте батарею, пока не убедитесь в том, что стандартное сетевое напряжение на автоматическом переключателе соответствует требованиям и что система готова к вводу в эксплуатацию.

Проверьте масло в двигателе, уровень хладагента, натяжение ремня и масло в коробке передач (при наличии) – рисунок 1.14.

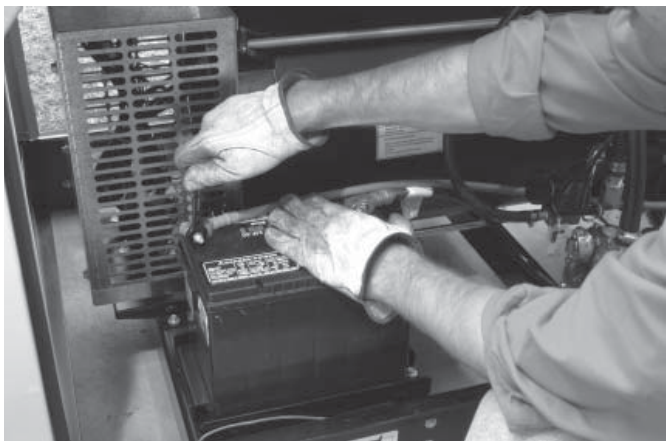
Рисунок 1.14. Проверка масла в двигателе



Перед установкой проверьте, полностью ли заряжена батарея.

При подключении батареи следуйте правилам техники безопасности, изложенным в Руководстве по эксплуатации, и соблюдайте полярность. Все клеммные соединения должны быть туго затянуты (рисунок 1.15).

Рисунок 1.15. Проверка клеммных соединений



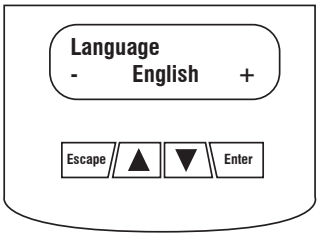
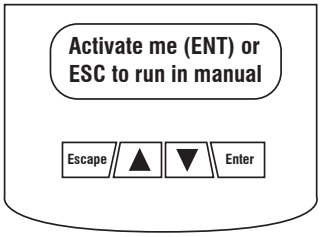
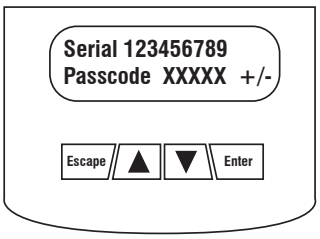
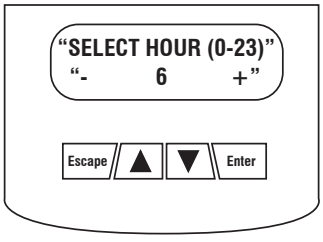
1.12 АКТИВАЦИЯ ГЕНЕРАТОРА

В ходе установки при подаче питания от батареи на генератор загорится контроллер. Тем не менее, генератор по-прежнему нужно активировать, чтобы он автоматически запускался в случае сбоя питания.

Активация генератора – это простая, однократная процедура, выполняемая с помощью подсказок на экране контроллера. После активации устройства повторное проведение этой процедуры на экране контроллера больше не потребуется даже после отключения батареи генератора.

Получите код активации. Выполните с панелью управления генератора действия, указанные в **Таблице активации** (приведена на следующей странице).

1.12.1 ТАБЛИЦА АКТИВАЦИИ

ВЫБЕРИТЕ ЯЗЫК		**Поиск и устранение неисправностей**
Отображение на экране. 	Используйте кнопки со СТРЕЛКАМИ для поиска необходимого языка. Нажмите ENTER («ВВОД») для выбора.	Если язык был выбран неправильно, его можно изменить в меню Edit («Правка»).
Отображение на экране. 	Нажмите ENTER («ВВОД») для запуска активации.	Если вместо кнопки ENTER («ВВОД») нажата кнопка ESCAPE («ОТМЕНА»), генератор будет работать только в ручном режиме (с целью проверки), а на экране отобразится надпись «НЕ АКТИВИРОВАНО». Необходимо извлечь предохранитель панели управления генератора И отсоединить разъемы T1, N1, N2 от внешней соединительной коробки (если есть) или отсоединить автоматический переключатель от сети (главным размыкателем) на 3–5 секунд. Подключите все заново и повторите процедуру с этапа 1.
Отображение на экране. 	Если у вас нет кода активации, посетите веб-сайт www.activategen.comили позвоните по номеру 1-888-9ACTIVATE (922-8482). Если вы уже получили код активации, подождите 3–5 секунд для перехода к следующему экрану.	
ВВЕДИТЕ КОД АКТИВАЦИИ (секретный код)		**ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ**
Отображение на экране. 	Используйте кнопки со СТРЕЛКАМИ для поиска первого номера своего кода активации. Нажмите ENTER («ВВОД») для выбора. Повторяйте этот шаг, пока не введете все цифры. Чтобы исправить введенные цифры, нажмите ESCAPE («ОТМЕНА»).	
Отображение на экране. 	Активация завершится после ввода всех цифр и появления этого изображения на экране. Следуйте подсказкам, чтобы выставить необходимое время. В случае возникновения вопросов см. Руководство по эксплуатации.	Что делать в случае, если появляется сообщение «Неправильный секретный код – повторите попытку»? Заново введите код активации. Если вторая попытка окажется неудачной, сверьте номер с кодом, полученным на веб-сайте activategen.com. Если номера совпадают, но генератор выдает ошибку, позвоните по номеру 1-888-9ACTIVATE (922-8482).

2.1 АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

Генераторную систему следует использовать с подходящим автоматическим переключателем. Кожух NEMA 3R является непроницаемым и подходит для эксплуатации как в помещении, так и под открытым небом.

2.2. РАСПАКОВКА

Осторожно освободите безобрывный переключатель от упаковки. Тщательно осмотрите переключатель для выявления повреждений, которые могли появиться в ходе транспортировки оборудования. В случае утраты или повреждения оборудования в ходе транспортировки покупатель должен предъявить перевозчику соответствующую претензию.

Перед установкой с переключателя необходимо снять все упаковочные материалы.

Для закрепления переключателя на каком бы то ни было подъемном устройстве необходимо использовать только монтажные отверстия или кронштейны. НЕ ПОДНИМАЙТЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ПОСРЕДСТВОМ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ДЕТАЛЕЙ.

Обязательно осмотрите автоматический переключатель на предмет повреждений, которые могли иметь место при транспортировке.

2.3. МОНТАЖ

Монтажные размеры кожуха автоматического переключателя находятся в руководстве по эксплуатации переключателя. Обычно корпусы прикрепляются к стене.

Автоматический переключатель следует монтировать вертикально, ровно, с помощью отвеса.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

⚠ При установке с безобрывными переключателями необходимо обращаться осторожно. Не роняйте переключатель. Защищайте переключатель от ударов, строительного мусора и металлической стружки. Ни в коем случае не подвергайте установке поврежденный безобрывный переключатель.

Переключатель следует установить как можно ближе к линиям электрической нагрузки, к которым он будет подключен. Установите переключатель в вертикальном положении на жесткую опорную конструкцию. Во избежание деформации переключателя выровняйте все опорные точки. При необходимости выровняйте устройство с помощью гаек за монтажными отверстиями. Ни в коем случае не устанавливайте переключатель там, где в корпус могут попасть вода или вещества, вызывающие коррозию.

Переключатели RTS и HTS осуществляют переключение с разрывом цепи. Поскольку цепи нагрузки можно подключить только к одному источнику питания одновременно, разомкнутые автоматические переключатели предотвратят электрическую обратную связь между сетевыми цепями и цепями генератора (рисунок 2.1).

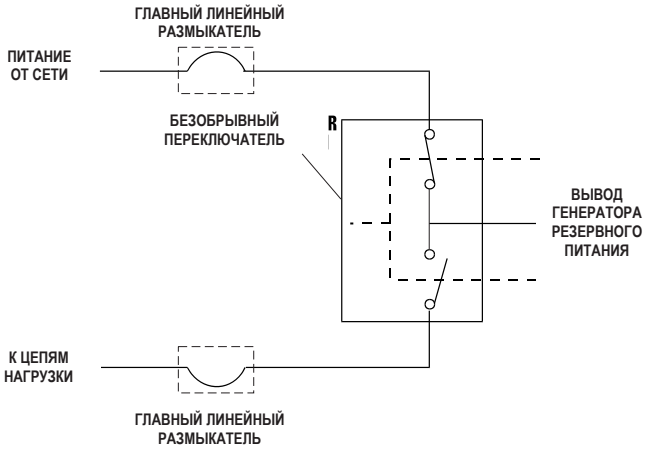
Рисунок 2.1. Подключение силовых проводов

3.1 ПРОСТЕЙШАЯ СИСТЕМА РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ

На рисунке 3.1 показана схема простейшей системы резервного питания. К рекомендуемому автоматическому переключателю подключаются выходы и СЕТЕВОГО источника питания, и РЕЗЕРВНОГО (ГЕНЕРАТОРА). Наличие автоматического переключателя входит в требования электротехнических правил. Ниже перечислены функции переключателя.

- Позволяет подключать цепи НАГРУЗКИ только к одному источнику питания одновременно.
- Предотвращает электрическую обратную связь между цепями генератора и СЕТИ.

Рисунок 3.1. Простейшая система резервного питания



Обратите внимание, что и РЕЗЕРВНЫЙ, и СЕТЕВОЙ источники питания, подключенные к автоматическому переключателю, защищаются от перегрузок размыкателем главной линии.

3.2 МЕТОД ИЗОЛЯЦИИ РЕЗЕРВНОЙ ЦЕПИ

Этот метод позволяет удерживать электрические нагрузки ниже номиналов генератора по мощности и силе тока, и таким образом избежать его перегрузки. Если во время перебоев в сети генератор питает только указанные нагрузки в рамках номинала по мощности и силе тока, целесообразно воспользоваться методом аварийной изоляции цепи.

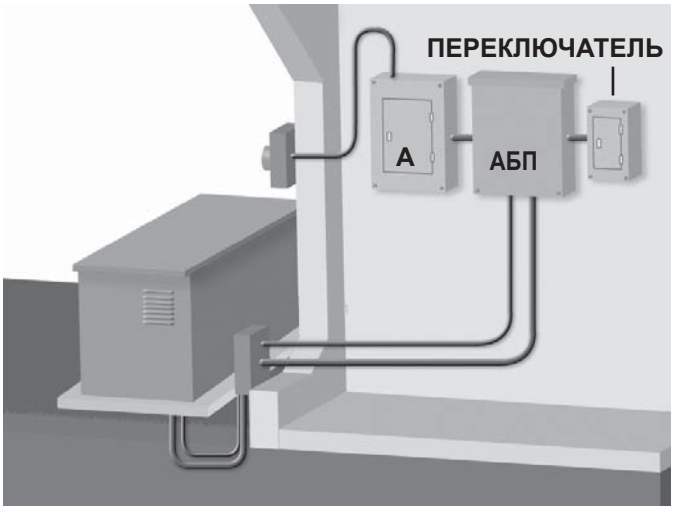
Указанные электрические нагрузки группируются и подключаются к отдельной резервной панели распределения. Эта панель питает цепи нагрузки, не превышая номиналов генераторной установки по мощности и силе тока. Если задействован данный метод, перегрузить генератор крайне сложно. Ниже перечислены требования к автоматическому переключателю.

- Номинал по силе тока должен равняться суммарному аналогичному номиналу цепи резервной панели распределения.
- Должен быть установлен между главной распределительной панелью здания и резервной панелью.

Генератор питает только указанные сгруппированные нагрузки, которые подключены к отдельной аварийной распределительной панели. Автоматический переключатель установлен между главной распределительной панелью (A) и аварийной панелью (E) (рисунок 3.1).

Номинал автоматического переключателя по силе тока должен равняться или быть больше наивысшего номинала сети по силе тока и размыкателей генератора, питающего переключатель.

Рисунок 3.1. Резервная изоляция



3.3 МЕТОД ПОЛНОЙ ИЗОЛЯЦИИ ЦЕПИ

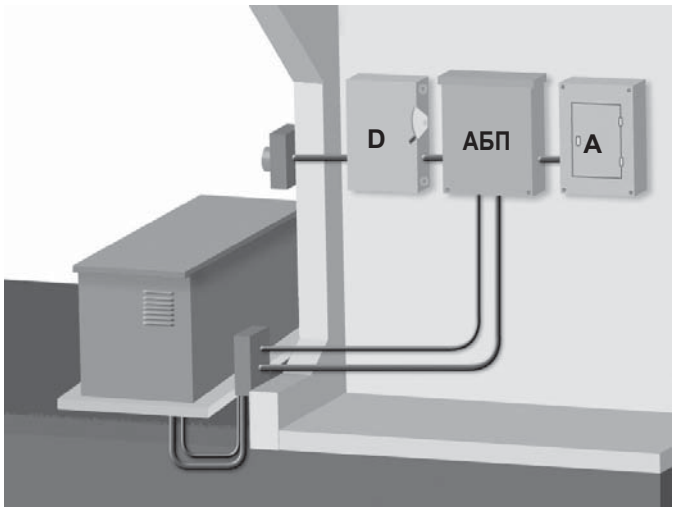
Если генератор способен питать все электрические нагрузки в цепи, которую планируется установить, используйте «метод полной изоляции цепи». Если задействован данный метод, возможна перегрузка генератора. Ниже описаны требования к автоматическому переключателю для системы такого типа.

- Номинал по силе тока автоматического переключателя должен равняться аналогичному номиналу питающей сети.
- Автоматический переключатель необходимо устанавливать между входом в систему энергоснабжения и распределительной панелью здания.

Генератор резервирует все электрические нагрузки в пределах цепи, таким образом, номинал автоматического переключателя по силе тока должен равняться или быть больше номиналу по силе тока линии энергоснабжения.

Если только не используется автоматический переключатель для служебного входа, главный сетевой выключатель (D) следует располагать до автоматического переключателя. Автоматический переключатель необходимо устанавливать между входом в систему энергоснабжения и распределительной панелью здания (A) (рисунок 3.2).

Рисунок 3.2. Полная изоляция цепи

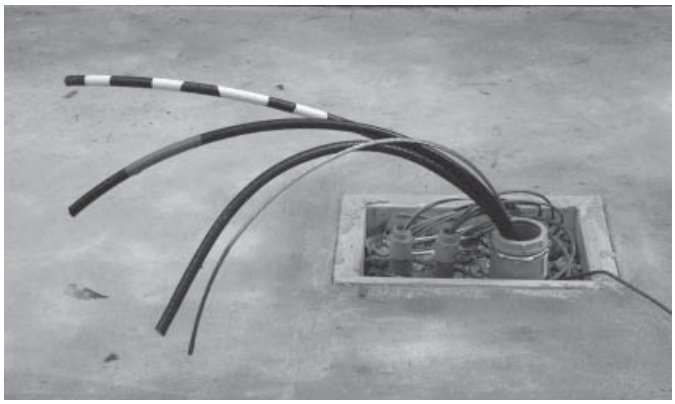


3.4 ВСЕ УСТАНОВКИ АВТОМАТИЧЕСКИХ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Силовые кабели, провода управления и проводка для цепи на 15 или 20 A, требуемая для интеллектуального зарядного устройства на 2 A, должны располагаться в отдельном кабелепроводе.

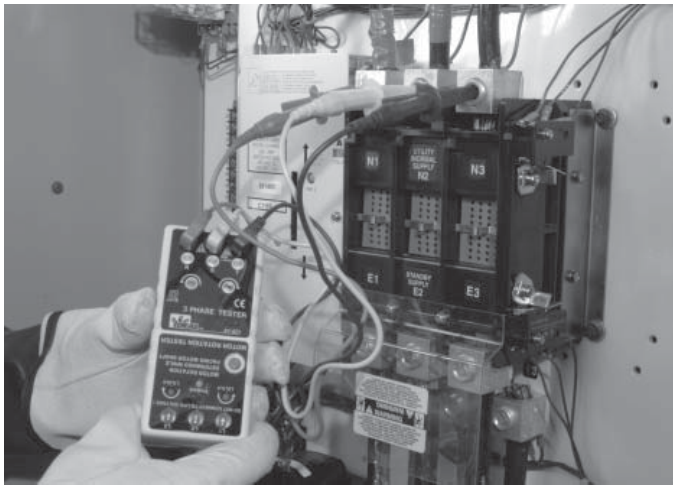
Во всех установках заземляющий провод должен проходить под силовым кабелепроводом от соединительной панели генератора до автоматического переключателя (рисунок 3.3).

Рисунок 3.3. Заземляющий провод



В любой трехфазной системе чередование фаз в силовых линиях генератора должна совпадать с чередованием фаз в сети на автоматическом переключателе (рисунок 3.4).

Рисунок 3.4. Чередование фаз должно быть одинаковым



Придерживая клеммы, затяните их гаечным ключом на размыкателе генератора и автоматическом переключателе. Значения крутящего момента указаны в Руководстве по эксплуатации автоматического переключателя (рисунок 3.5).

Электрические схемы, а также список всех изменений, модификаций и обновлений аппарата см. Техническом руководстве к автоматическому переключателю.

Рисунок 3.5. Затягивание клемм

3.5 АВТОМАТИЧЕСКИЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ NEXUS

Генераторы с цифровым контроллером Nexus работает с автоматическими переключателями Nexus и RTS.

N = система нормального энергоснабжения

E = соединительная панель генератора

T = панель распределения нагрузки

При установке этих переключателей клеммы 178 и 183 (2-проводная пусковая цепь) не используются.

3.6 СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ

Всю проводку резервной электрогенераторной системы необходимо установить в строгом соответствии со всеми нормами, правилами и стандартами. Защита, схема и соединения такой проводки должны быть выполнены надлежащим образом. Кроме того, размер проводки должен позволять подавать на нее предполагаемый максимальный ток нагрузки.

Соединения между генератором и автоматическим переключателем могут отличаться в зависимости от заказанного оборудования. В любом случае они состоят из двух типов разводки, проводки систем питания и управления.

⚠ ОПАСНОСТЬ!

Перед подключением источника питания и линий нагрузки к безобрывному переключателю необходимо ВЫКЛЮЧИТЬ как обычный (сетевой), так и резервный (аварийный) источники питания. Оборудование поддерживает чрезвычайно высокое и опасное напряжение питания. Соприкосновение с линиями подвода столь высокого напряжения ведет к крайне опасному и потенциально смертельному поражению электрическим током.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Поддерживайте необходимое электрически безопасное расстояние между находящимися под напряжением металлическими деталями и заземленным металлом. Для цепей на 400 А и менее необходимо соблюдать расстояние хотя бы в полдюйма.

⚠ ОПАСНОСТЬ!

Проверка чередования фаз предполагает работу с автоматическим переключателем, на который подано сверхвысокое напряжение, воздействие которого может привести к смерти. Поэтому проводить эту проверку должен только квалифицированный электрик.

3.6.1 NEXUSКОНТРОЛЛЕР ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ RTS И NEXUS SMART SWITCH

Генераторный контроллер Nexus состоит из переключателя AUTO/OFF/MANUAL (АВТО/ВЫКЛ/ВРУЧНУЮ) и 2-канального ЖК-дисплея. Схема разводки представлена на рисунке 3.6. Рекомендации по размерам проводов управления см. в разделе «Проводка системы управления».

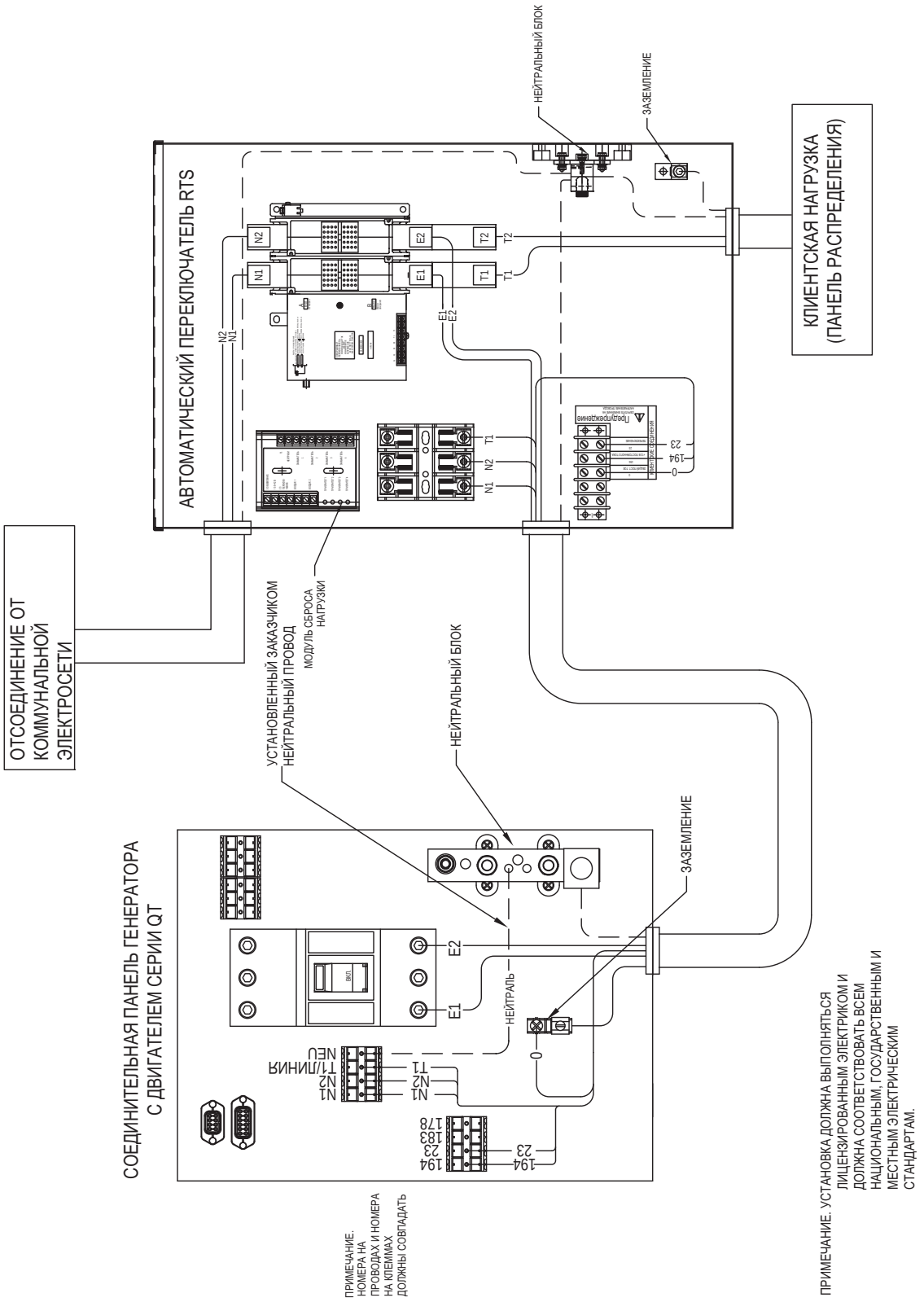
⚠ ОПАСНОСТЬ!

Перед подсоединением проводов управления «Сеть 1» и «Сеть 2» необходимо ВЫКЛЮЧИТЬ ОБЫЧНЫЙ (СЕТЕВОЙ) источник питания. Оборудование поддерживает чрезвычайно высокое и опасное напряжение питания. Соприкосновение с линиями подвода столь высокого напряжения ведет к крайне опасному и потенциально смертельному поражению электрическим током.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Клеммы 178 и 183 соединительной коробки переменного тока генератора не используются в данной системе. Подключение проводов к этим клеммам может привести к недопустимому повреждению панели управления.

Рисунок 3.6 — Переключатель RTS/Nexus Smart Switch (чертеж 0H7453-D)



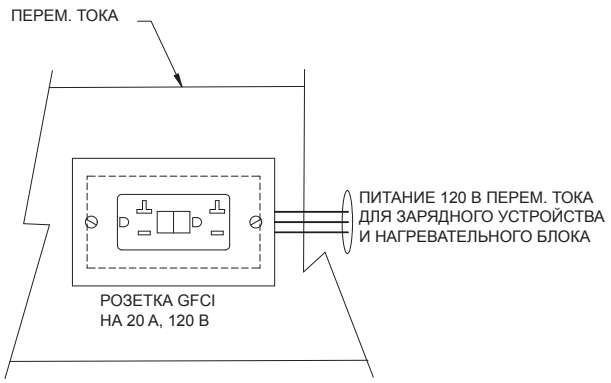
Силовая проводка состоит из проводов, соединяющих главный размыкатель генератора и переключающий механизм, а также из нейтрального провода. Размеры силовых проводов см. в разделе «Рекомендации по проводам и размерам».

3.6.2 СОЕДИНЕНИЯНАГРЕВАТЕЛЬНОГО БЛОКА

Комплект нагревательного блока можно приобрести у официального дилера.

Для функционирования нагревательного блока необходима специальная розетка, надлежащим образом подключенная установщиком к источнику переменного тока (рисунок 3.7).

Рисунок 3.7. Розетка для нагревательного блока и зарядного устройства (подключается установщиком)



3.7 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВОДАМ И РАЗМЕРАМ (СМ. ТАБЛИЦУ 4)

3.7.1 ПРОВОДКАСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Разводка системы управления в генераторе с контроллером серии Nexus состоит из N1 и N2, T1, NEU, а также проводов 23 и 194. Соединительные провода системы управления и силовые провода переменного тока следует изолировать с помощью отдельных трубок. Рекомендуемый диаметр провода зависит от его длины.

Макс. длина кабеля	Рекомендуемый Калибр Провода
140 м (460 футов)	18 AWG
223 м (461–730 футов)	16 AWG
354 м (731–1160 футов)	14 AWG
565 м (1161–1850 футов)	12 AWG

3.7.2 ПРОВОДКАСИСТЕМЫ ПИТАНИЯ

Надлежащая защита источника питания и проводов линий нагрузки подразумевает использование изоляции проверенного качества и проводов правильного диаметра.

При подключении источника питания и линий нагрузки проволочной щеткой снимите с оголенных концов проводов оксидную пленку. Нанесите на оголенные концы шовный герметик. Затяните клеммы до указанного значения крутящего момента, как показано в руководстве по эксплуатации к автоматическому переключателю.

Рекомендуемый диаметр проводов зависит от номинала главного размыкателя генератора по силе тока.

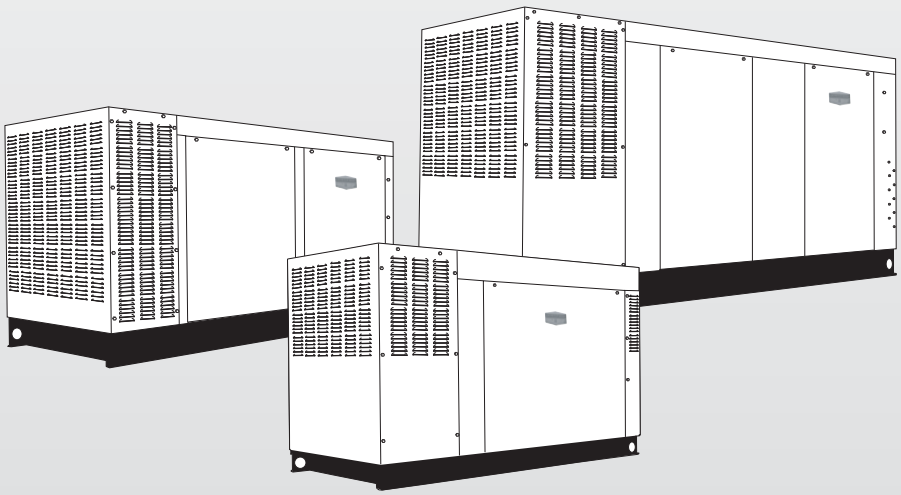
ТАБЛИЦА 4. ДОПУСТИМАЯ НАГРУЗКА ПО ТОКУ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДНИКОВ С НОМИНАЛОМ 0–2000 ВОЛЬТ, ОТ 60 °C ДО 90 °C (ОТ 140 °F ДО 194 °F). НЕ БОЛЕЕ ТРЕХ ПРОВОДОВ В ЖЕЛОБЕ, КАБЕЛЕ ИЛИ ЗЕМЛЕ (ЗАКОПАННЫХ БЕЗ КАКОГО-ЛИБО КОЖУХА) ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА 30 °C (86 °F) (ТАБЛИЦА ДЛЯ СПРАВКИ: NEC 310-16)

РАЗМЕР	НОМИНАЛ ПРОВОДНИКА ПО ТЕМПЕРАТУРЕ					РАЗМЕР	
	60° C (140° F)	75° C (167° F)	90° C (194° F)	60° C (140° F)	75° C (167° F)	90° C (194° F)	
AWG kcmil	ТИПЫ TW¥, UF¥	ТИПЫ FEPW¥ RH¥, RHW¥ THHW¥ THW¥ THWN¥ XHHW¥ USE¥, ZW¥	ТИПЫ TA, TBS, SA SIS, FEP¥ FEPB¥ RHH¥, RHW2 THHN¥, THHW¥ THW2, THWN2 USE2, XHH XHHW¥ XHHW2, ZW2	ТИПЫ TW¥ UF¥	ТИПЫ RH¥, RHW¥ THHW¥ THW¥ THWN¥ XHHW¥ USE¥	ТИПЫ TA, TBS SA, SIS, THHN¥ THHW¥ THW2, THWN2 RHH¥, RHW2 USE2 XHH, XHHW XHHW2, ZW2	AWG
	МЕДЬ			АЛЮМИНИЙ ИЛИ АЛЮМИНИЙ С МЕДНЫМ ПОКРЫТИЕМ			
18	—	—	14	—	—	—	—
16	—	—	18	—	—	—	—
14	20¥	20¥	25¥	—	—	—	—
12	25¥	25¥	30¥	20¥	20¥	25¥	12
10	30	35¥	40¥	25	30¥	35¥	10
8	40	50	55	30	40	45	8
6	55	65	75	40	50	60	6
4	70	85	95	55	65	75	4
3	85	100	110	65	75	85	3
2	95	115	130	75	90	100	2
1	110	160	150	85	100	115	1
1/0	125	150	170	100	120	135	1/0
2/0	145	175	195	115	135	150	2/0
3/0	165	200	225	130	155	175	3/0
4/0	195	230	260	150	180	205	4/0
250	215	255	290	170	205	230	250
300	24	285	320	190	230	255	300
350	260	310	350	210	250	280	350
400	280	335	380	225	270	305	400
500	320	380	430	260	310	350	500
600	355	42	475	285	340	385	600
700	385	460	520	310	375	420	700
750	400	475	535	320	385	435	750
800	410	490	555	330	395	450	800
900	435	520	585	355	425	480	900
1000	455	545	615	375	445	500	1000
1250	495	590	665	405	485	545	1250
1500	520	625	705	435	520	585	1500
1750	545	650	735	455	545	615	1750
2000	560	665	750	470	560	630	2000

¥ Если обратное ясно не указано в NEC, защита от перегрузки по току проводников с маркировкой ¥ не должна превышать 15 ампер для № 14, 20 ампер – для № 12 и 30 ампер – для № 10 (медн.); или 15 ампер – для № 12 и 25 ампер – для № 10 (алюм. и алюм. с медн. покр.) после перерасчета с поправками на температуру воздуха и количество проводников.

Код изделия: 0H8218 Редакция L (09.06.15) Отпечатано в США.

Manual de instalação
Gerador de emergência estacionário



Não deve ser utilizado em aplicações críticas de suporte à vida.

SOMENTE INSTALAR AO AR LIVRE

Este manual deve permanecer no equipamento.

Índice

INTRODUÇÃO 73

Leia este manual atentamente 73

Como obter assistência 73

REGRAS DE SEGURANÇA 74

INFORMAÇÕES GERAIS 76

1.1 Instalação do gerador 76

1.2 Antes da instalação 76

1.3 Localização do gerador 77

1.4 Montagem do gerador e do suporte 77

1.5 Desembalar 78

1.6 Elevação do gerador 78

1.7 Colocação do gerador 78

1.8 Sistemas de combustível 78

1.9 Cálculo da taxa do fluxo volumétrico e do tamanho do tubo 82

1.10 Conexões elétricas 85

1.11 Instalação da bateria 85

1.12 Ativação do gerador 86

INSTALAÇÃO 88

2.1 Chave de transferência 88

2.2 Desembalar 88

2.3 Montagem 88

FUNCIONAMENTO 88

3.1 Sistema elétrico básico de reserva 88

3.2 Método de isolamento do circuito de reserva 88

3.3 Método de isolamento do circuito total 89

3.4 Instalação de todas as chaves de transferência 89

3.5 Chaves de transferência Nexus 90

3.6 Diagramas de conexão 90

3.7 Recomendações de fios/dimensionamento 92

AVISO!

Aviso da California Proposition 65

A exaustão do motor e alguns dos seus componentes são conhecidos no Estado da Califórnia por causar câncer, defeitos congênitos e outros problemas reprodutivos.

AVISO!

Aviso da California Proposition 65

Este produto contém ou emite produtos químicos conhecidos no Estado da Califórnia por causar câncer, defeitos congênitos e outros problemas reprodutivos.

INTRODUÇÃO

Obrigado por adquirir este modelo da linha de produtos de geradores de reserva.

Todos os esforços foram feitos para nos certificar de que as informações e instruções deste manual são precisas e atualizadas no momento em que o manual foi escrito. No entanto, o fabricante se reserva o direito de modificar, alterar ou melhorar este produto, de outro modo, a qualquer momento sem aviso prévio.

LEIA ESTE MANUAL ATENTAMENTE.

Se qualquer parte deste manual não for compreendida, entre em contato com o distribuidor autorizado mais próximo para verificar os procedimentos de partida, operação e manutenção.

Ao longo desta publicação e em etiquetas e decalques afixados à unidade, blocos de PERIGO, ATENÇÃO, CUIDADO e NOTA são usados para alertar o pessoal sobre as instruções especiais sobre a uma determinada operação que pode ser perigosa se executada de forma incorreta ou sem cuidado. Leia-os cuidadosamente. Suas definições são:

⚠ PERIGO!

INDICA UMA SITUAÇÃO PERIGOSA OU AÇÃO QUE, SE NÃO FOR EVITADA, RESULTARÁ EM MORTE OU FERIMENTOS GRAVES.

⚠ AVISO!

Indica uma situação perigosa ou ação que, se não for evitada, resultará em morte ou ferimentos graves.

⚠ ATENÇÃO

Indica uma situação perigosa ou ação que, se não for evitada, resultará em morte ou ferimentos moderados.

NOTA:

As Notas contêm informações adicionais importantes para um procedimento e serão encontradas dentro do corpo de texto regular deste manual.

Esses alertas de segurança não podem eliminar os perigos que eles indicam. O bom senso e a conformidade estrita com as instruções especiais ao executar a ação ou serviço são essenciais para a prevenção de acidentes.

Quatro símbolos de segurança comumente usados acompanham os blocos de **PERIGO**, **ATENÇÃO** e **CUIDADO**. Tipos de informações indicados:

Esse símbolo indica informações importantes de segurança que, se não forem seguidas, poderiam comprometer a segurança pessoal e/ou propriedade.

Este símbolo indica risco potencial de explosão.

Este símbolo indica risco potencial de incêndio.

Este símbolo indica risco potencial de choque elétrico.

COMO OBTER ASSISTÊNCIA

Quando o gerador necessitar de manutenção ou reparos, entre em contato com um distribuidor autorizado para obter ajuda. Os técnicos de manutenção autorizados são treinados na fábrica e são capazes de lidar com todas as necessidades de manutenção.

Ao entrar em contato com um revendedor sobre peças e serviços, sempre forneça o número do modelo completo e o número de série e o código de tipo (quando aplicável) do equipamento conforme fornecido no rótulo de dados afixado à unidade.

Regras de segurança

Guarde estas instruções - O fabricante sugere que essas regras para a operação segura sejam copiadas e afixadas em áreas de risco potencial. A segurança deve ser prioridade de todos os operadores, potenciais operadores e técnicos de serviço e reparo para este equipamento.

Guarde estas instruções - Este manual contém instruções importantes que devem ser seguidas durante a instalação do gerador e das baterias.

Estude as REGRAS DE SEGURANÇA cuidadosamente antes de instalar, operar ou fazer a manutenção do equipamento. Familiarize-se com este *Manual do proprietário* e com a unidade. O gerador pode operar com segurança, eficiência e confiabilidade somente quando for corretamente instalado, operado e mantido. Muitos acidentes são causados quando regras simples essenciais ou precauções não são seguidas.

O fabricante não pode antecipar todas as circunstâncias possíveis que podem envolver um risco. Os avisos neste manual e em etiquetas e decalques afixados à unidade não incluem todos os tipos de situações. Ao aplicar um procedimento, técnica de operação ou método de trabalho que o fabricante não recomenda especificamente, certifique-se de que isso é seguro para outras pessoas. Verifique também se o procedimento, método de trabalho ou técnica de operação utilizado não torna o gerador não seguro.

⚠ PERIGO!

Apesar do projeto seguro do gerador, operar este equipamento de forma imprudente, negligenciando a sua manutenção ou sendo descuidado pode causar ferimentos ou morte. Somente autorize pessoas responsáveis e capazes a instalar, operar ou fazer a manutenção do equipamento.

Voltagens potencialmente letais são geradas por essas máquinas. Certifique-se de que sejam tomadas todas as medidas para tornar a máquina segura antes de tentar trabalhar no gerador.

As peças do gerador giram e/ou esquentam durante o funcionamento. Tome cuidado ao ficar perto de geradores em funcionamento.

O escape do gerador contém gás de monóxido de carbono FATAL. Este gás é perigoso, se respirado, pode causar dores de cabeça, fadiga, tontura, vômito, confusão, convulsões, náusea, desmaios, perda da consciência e até mesmo a morte. Utilize este equipamento somente ao ar livre, onde a ventilação adequada está disponível.

RISCOS DE SEGURANÇA GERAIS

- Por razões de segurança, o fabricante recomenda que este equipamento seja instalado, inspecionado e reparado por uma concessionária autorizada, eletricista competente, qualificado eletricista ou técnico de instalação familiarizado com os regulamentos, normas e códigos aplicáveis. O operador também deve obedecer todos os códigos, padrões e regulamentos.
- A instalação, operação, manutenção e reparo deste equipamento (e equipamentos relacionados) devem sempre cumprir com normas, leis e códigos aplicáveis. Siga estritamente os códigos elétricos de construção locais, estaduais e nacionais. Cumprir os regulamentos estabelecidos pela Administração de Segurança e Saúde Ocupacional (OSHA). Além disso, certifique-se de que o gerador seja instalado, operado e sua manutenção realizada de acordo com as instruções e recomendações do fabricante. Após a instalação, não faça nada que possa alterar uma instalação segura e deixar a unidade em não conformidade com os códigos, normas, leis e regulamentos mencionados acima.
- Mantenha as mãos, pés, roupas etc. longe de correias, ventoinhas e outras partes móveis ou quentes da unidade. Nunca retire qualquer correia ou ventoinha da unidade enquanto a unidade estiver em funcionamento.
- Ao trabalhar com este equipamento, permaneça alerta em todos os momentos. Nunca opere o equipamento quando estiver fisicamente ou mentalmente cansado.
- Inspecione o gerador regularmente e prontamente repare ou substitua todas as peças desgastadas, danificadas ou com defeito, usando apenas peças aprovadas pela fábrica.
- Antes de executar qualquer manutenção no gerador, desconecte os cabos da bateria para evitar o acionamento acidental. Desconecte primeiro o cabo da bateria indicado NEGATIVO, NEG ou (–). Reconecte esse cabo por último.
- Nunca use o gerador ou qualquer uma de suas partes como apoio/degrau. Pisar na unidade pode forçar ou quebrar as peças e resultar em condições de funcionamento perigosas, criando vazamento de gases, óleo, combustível etc.

RISCOS DE CHOQUE ELÉTRICO

- Todos os geradores cobertos por este manual produzem tensões elétricas perigosas e podem causar choque elétrico fatal. A energia externa fornece tensões extremamente altas e perigosas para a chave de transferência, assim como o gerador de reserva. Evite o contato com fios desencapados, terminais, conexões, etc., no gerador, bem como a chave de transferência, se for o caso. Certifique-se de que todas as coberturas, proteções e barreiras adequadas estão posicionadas antes de operar o gerador. Se o trabalho deve ser feito próximo a uma unidade em funcionamento, posicione-se sobre uma superfície isolada e seca para reduzir o risco de choque.
- Não opere nenhum tipo de dispositivo elétrico enquanto estiver na água, descalço ou enquanto as mãos ou pés estiverem molhados. **ISSO PODE PROVOCAR CHOQUE ELÉTRICO FATAL.**

- Se for necessário pisar em metal ou concreto durante a instalação, operação, manutenção, ajuste ou reparos deste equipamento, coloque uma plataforma de madeira seca e a cubra com tapetes isolados. Trabalhe no equipamento apenas sobre tapetes isolantes.
- O Código Elétrico Nacional (NEC), artigo 250, exige que a estrutura e as partes condutoras do gerador sejam conectadas a um aterramento aprovado e/ou hastes de aterramento. Esta aterramento vai ajudar a evitar choque elétrico perigoso que pode ser causado por uma condição de falha no aterramento no conjunto do gerador ou pela eletricidade estática. Nunca desconecte o fio terra.
- As bitolas da fiação elétrica e dos cabos devem ser adequadas para lidar com a corrente elétrica máxima (ampacidade) a que eles serão submetidos.
- Antes de instalar ou executar manutenção neste equipamento (e equipamentos relacionados), verifique se todas as fontes de tensão de alimentação positivas estão desligadas em suas fontes. Caso isso não seja feito, pode ocorrer choque elétrico perigoso e possivelmente fatal.
- A conexão desta unidade com um sistema elétrico normalmente fornecido pela rede pública deve ser feita por meio de uma chave de transferência, a fim de isolar o sistema elétrico do gerador do sistema de distribuição de energia elétrica, quando o gerador estiver em funcionamento. Caso as duas fontes de energia elétrica não sejam isoladas, pode ocorrer danos ao gerador e também ferimentos ou morte para trabalhadores da companhia elétrica, devido à retroalimentação de energia elétrica.
- Geradores instalados com chaves de transferência automática serão acionados automaticamente quando a tensão da fonte normal (rede pública) for desativada o estiver abaixo de um nível aceitável predefinido. Para impedir essa inicialização automática e possíveis lesões, desabilite a partida automática de circuito do gerador (cabos de bateria, etc.) antes de trabalhar na unidade ou perto dela. Em seguida, coloque uma etiqueta “Não ligar” no painel de controle do gerador e na chave de transferência.
- Em caso de acidente causado por choque elétrico, desligue imediatamente a fonte de energia elétrica. Se isso não for possível, tente libertar a pessoa do condutor de eletricidade. **EVITE O CONTATO DIRETO COM A PESSOA.** Use um objeto não condutor, como uma corda seca ou placa para libertar a pessoa do condutor de eletricidade. Se a pessoas estiver inconsciente, aplique os procedimentos de primeiros socorros e procure ajuda médica imediatamente.
- Nunca use joias ao trabalhar com o equipamento. Joias podem conduzir eletricidade, resultando em choque elétrico ou podem ficar presas em componentes móveis, causando ferimentos.

RISCOS DE INCÊNDIO

- Mantenha um extintor de incêndio perto do gerador em todos os momentos. Não utilize extintores de incêndio de tipo de tetracloreto de carbono. Esses extintores liberam vapores tóxicos e o líquido pode danificar o isolamento da fiação. Mantenha o extintor carregado corretamente e familiarize-se com seu uso. Consulte o departamento de combate a incêndios local caso tenha dúvidas relacionadas a extintores de incêndio.

RISCOS DE EXPLOSÃO

- Não fume perto do gerador. Limpe qualquer sinal de combustível ou óleo imediatamente. Certifique-se de que nenhum material combustível seja deixado no interior ou próximo do gerador. Caso contrário, pode haver um INCÊNDIO ou uma EXPLOSÃO. Mantenha a área ao redor do gerador limpa e livre de detritos.
- Este gerador pode funcionar usando um dos vários tipos de combustíveis. Todos os tipos de combustíveis são potencialmente INFLAMÁVEIS e/ou EXPLOSIVOS e devem ser manuseados com cuidado. Cumpra com todas as leis que regem o armazenamento e manuseio de combustíveis. Inspecione o sistema de combustível da unidade frequentemente e corrija qualquer vazamento imediatamente. As linhas de abastecimento de combustível deve ser instaladas corretamente, expurgadas e testadas para verificar se há vazamento de acordo com os códigos de combustível-gás vigentes antes de colocar este equipamento em funcionamento.
- Gases combustíveis como o gás natural e gás propano líquido (LP) são altamente explosivos. O gás natural é mais leve que o ar, e o gás LP é mais pesado que o ar; instale detectores de vazamento de forma adequada.

PERIGOS DA LOCALIZAÇÃO/EXAUSTÃO

- **Os gases do motor contêm monóxido de carbono, que pode ser FATAL.** Esse gás perigoso e, quando inalado em concentrações suficientes, pode causar inconsciência ou morte. Por esta razão, uma ventilação adequada deve ser fornecida. Isto deve ser considerado antes de instalar o gerador. A unidade deve ser posicionada para direcionar os gases de escape a uma distância segura de qualquer edifício onde as pessoas, animais, etc., não serão prejudicados. Quaisquer canos de escapamento que acompanham a unidade devem ser instalados corretamente de acordo com a instrução do fabricante, e em total conformidade com os códigos e normas aplicáveis.
- O fluxo adequado e desobstruído de refrigeração e ventilação de ar é fundamental para impedir o acúmulo de gases explosivos e assegurar o funcionamento correto do gerador. Não altere a instalação ou permita o bloqueio, mesmo que parcial, das instalações de ventilação, pois isso pode afetar seriamente a operação segura do gerador.
- Mantenha a área ao redor do gerador limpa e organizada Remova todos os materiais que podem tornar-se perigosos.

1.1 INSTALAÇÃO DO GERADOR

Este equipamento é um conjunto gerador acionado pelo motor com refrigeração por líquido. O gerador é projetado para fornecer energia elétrica para operar cargas críticas durante uma falha de energia. A unidade foi instalada de fábrica em um gabinete todo de metal e resistente às intempéries, e é destinado para instalação somente ao ar livre.

⚠ AVISO!

Se este gerador for usado para alimentar os circuitos de carga elétricos, normalmente alimentados por uma fonte de energia externa, é necessário instalar uma chave de transferência de acordo com o código. A chave de transferência deve isolar o sistema elétrico do sistema de distribuição de energia quando o gerador estiver em funcionamento (NEC 701). Falha ao isolar um sistema elétrico por tais meios pode resultar em danos ao gerador e também pode resultar em ferimentos ou morte para trabalhadores da companhia elétrica, devido à retroalimentação de energia elétrica.

1.2 ANTES DA INSTALAÇÃO

NOTA:

entre em contato com o inspetor local ou municipal para ter certeza de que conhece todos os códigos federais, estaduais e locais que poderiam afetar a instalação. Assegure-se de obter todas as autorizações necessárias antes de iniciar o trabalho.

Antes de instalar este equipamento, verifique as classificações, do gerador e da chave de transferência. Leia “Método de isolamento de emergência” e “Método de isolamento do circuito total”.

A capacidade de plena potência nominal/amperagem do gerador deve ser adequada para lidar com todas as cargas elétricas que a unidade acionará. As cargas críticas (essenciais) pode precisar ser agrupadas e conectadas em um painel de distribuição de “emergência” separado.

⚠ PERIGO!

A conexão deste gerador com um sistema elétrico normalmente fornecido pela rede pública deve ser feita por meio de uma chave de transferência, a fim de isolar o sistema elétrico do sistema de distribuição de energia elétrica, quando o gerador estiver em funcionamento. Falha ao isolar um sistema elétrico por tais meios resultará em danos ao gerador e também pode resultar em ferimentos ou morte para trabalhadores da companhia elétrica, devido à retroalimentação de energia elétrica.

Se for usado um fundo aberto, o motor-gerador deve ser instalado sobre materiais não combustíveis e deverá se situar de forma que os materiais combustíveis não possam se acumular-se sob o conjunto gerador.

Somente distribuidores autorizados ou qualificados, empreiteiros competentes de instalação ou eletricistas completamente familiarizados com os regulamentos, normas e códigos aplicáveis devem instalar este sistema de energia elétrica de reserva. A instalação deve estar em conformidade com todos os códigos,normas e regulamentos referentes à instalação.

⚠ ATENÇÃO

Depois que o sistema tiver sido instalado, não faça nada que possa colocar a instalação em não conformidade com tais códigos, normas e regulamentos.

1.2.1 NORMAS NFPA

Leis e regulamentações aplicáveis nacionais, estaduais ou locais referentes à instalação de sistemas de energia do motor-gerador devem ser rigorosamente respeitadas. Sempre use a versão atual aceitável, edição do código aplicável ou norma que se aplica à sua jurisdição. Na ausência de normas e leis pertinentes, os seguintes folhetos publicados podem ser utilizados como referência (aplicam-se a localidades que reconhecem a NFPA e IBC):

1. National Fire Protection Association (NFPA) 70: O NATIONAL ELECTRIC CODE (NEC) *
2. NFPA 10: Padrão para extintores de incêndio portáteis *
3. NFPA 30: Código de líquidos e combustíveis inflamáveis *
4. NFPA 37: Padrão para motores estacionários e turbinas a gás *
5. NFPA 54: Código nacional de gás combustível *
6. NFPA 58: Norma para armazenamento e manuseio de LPG *
7. NFPA 68: Padrão para proteção contra explosão pela ventilação de deflagração *
8. NFPA 70E: Norma de segurança elétrica no ambiente de trabalho *
9. NFPA 99: Código de instalações de serviços de saúde *
10. NFPA 101: Código de segurança da vida *
11. NFPA 110: Padrão para sistemas elétricos de emergência e reserva *
12. NFPA 211: Padrão para chaminés, lareiras, ventilação e aparelhos de queima de combustível sólido *
13. NFPA 220: Padrão de tipos de construção civil *
14. NFPA 5000: Código de construção *
15. Código internacional de construção **
16. Manual de fiação agrícola ***
17. ASAE EP-364.2 Instalação e manutenção de energia elétrica reserva para fazendas ****

A lista acima não é uma lista completa. Consulte a Authority Having Local Jurisdiction (AHJ) para verificar quaisquer códigos ou padrões locais que possam ser aplicáveis à sua jurisdição. Os padrões indicados acima estão disponíveis nas seguintes fontes da Internet:

* www.nfpa.org

** www.iccsafe.org

*** www.rerc.org Rural Electricity Resource Council P.O. Box 309 Wilmington, OH 45177-0309

**** www.asabe.org American Society of Agricultural & Biological Engineers 2950 Niles Road, St. Joseph, MI 9085

Alterações nas normas anteriores:

O National Building Code foi substituído pelo International Building Code e/ou NFPA 5000 Building Code. O AHJ local determinará qual se aplica.

1.3 LOCALIZAÇÃO DO GERADOR

Instale o conjunto gerador em seu invólucro protetor e ao ar livre, onde existem refrigeração e ventilação adequadas sempre disponíveis. Considere os fatores a seguir:

- Instale a unidade onde as aberturas de entrada e saída de ar não sejam obstruídas por folhas, grama, neve, etc. Considere instalar um quebra-vento para proteger a unidade contra ventos constantes.
- Instale o gerador em um terreno elevado, onde os níveis de água não se elevem e coloquem o gerador em risco.
- O conjunto do gerador deve ser instalado sobre uma superfície plana. A estrutura da base deve estar nivelada dentro de 1/2 polegada ao redor dele.
- Deixe espaço suficiente em todos os lados do gerador para manutenção e conservação. Essa unidade deve ser instalada em conformidade com os padrões aplicáveis atuais NFPA 37 e NFPA 70, além de quaisquer outros códigos federais, estaduais e locais para as distâncias mínimas de outras estruturas.
- No caso de ventos fortes soprando em uma direção, posicione as aberturas de entrada de ar do gerador na direção do vento.
- Instale o gerador o mais próximo possível da chave de transferência. Isso reduz o comprimento da fiação e do conduíte.
- Instale o gerador o mais próximo possível do fornecimento de combustível para reduzir o comprimento da tubulação. LEMBRE-SE DE QUE AS LEIS OU OS CÓDIGOS PODEM REGULAMENTAR A DISTÂNCIA.

1.4 MONTAGEM DO GERADOR E DO SUPORTE

Ao instalar em uma laje com base de concreto, todas as leis federais, estaduais e devem ser seguidas. Deverá ser dada especial atenção para a laje de concreto, que deve exceder o comprimento e a largura do gerador pelo mínimo de 6 polegadas em todos os lados.

A base de montagem deve ser localizada o mais próximo possível da chave de transferência e do fornecimento de combustível. Deixe espaço suficiente ao redor do gerador para acesso de serviço. Um metro e meio é uma boa regra de ouro, mas os códigos locais variam.

Coloque a base alta o suficiente para impedir que a água alcance o gerador. Certifique-se que o gerador terá fluxo de ar adequado e desobstruído, escolhendo um espaço aberto livre de árvores, arbustos, edifícios ou outras obstruções (Figura 1.1).

Figura 1.1 - Base de montagem

Posicione a unidade de forma que as aberturas de ventilação não sejam obstruídas por folhas, grama, neve ou detritos. Certifique-se de que gases de escape não entrarão no edifício através de beirais, janelas, ventiladores ou outras entradas de ar.

Posicione o conduíte para a fiação elétrica de energia, fiação de controle e circuito de carregador de bateria para que o gerador possa ser colocado corretamente na base (Figura 1.2).

Figura 1.2 - Posição do conduíte

A base de concreto deve ser reforçada e ter uma profundidade suficiente para que o peso seja igual ao peso do gerador (consulte a seção “Montagem do gerador e do suporte” neste manual).

O comprimento e a largura da base deve exceder o comprimento e a largura do gerador em pelo menos 6 polegadas em todos os lados e a base deve estar nivelada dentro de ½ polegada ao redor dele. Consulte o diagrama de instalação fornecido com o manual do proprietário para saber a localização correta da curva do eletroduto.

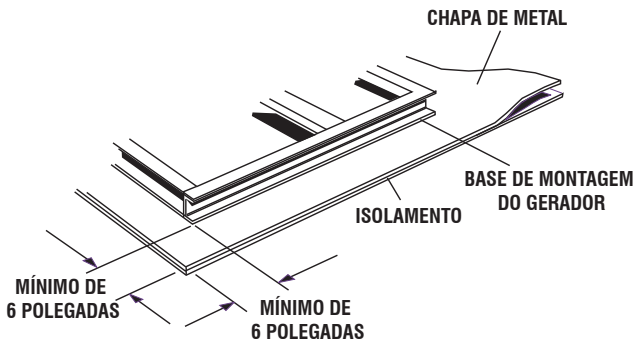
1.4.1 PROTEÇÃO CONTRA PISO E TETO COMBUSTÍVEIS

Se o gerador precisar ser instalado em qualquer piso ou telhado combustível, siga as seguintes regras:

- Coloque uma camada de isolamento não combustível, seguida por uma camada de chapa de metal embaixo dos trilhos da base de montagem da unidade (Figura 1.3).
- As duas camadas de isolamento e a chapa de metal devem se estender além da base do gerador até uma distância de pelo menos 6 polegadas (15,24 cm) em todos os lados.

Para montagem de estrutura em telhado ou edifício, recomendamos que os isoladores de mola sejam instalados entre a estrutura e o sistema de montagem. O mínimo de 6 (seis) isoladores é necessário e devem estar localizado nos membros cruzados dianteiros e traseiros e no centro da estrutura.

Figura 1.3 — Proteção contra piso e teto combustíveis



Uma vez que toda a parte inferior do conjunto gerador agora está exposto, ela deve ser coberta com uma placa de metal para impedir a entrada de animais pequenos e proteger a integridade dos componentes internos do conjunto gerador. O movimento do conjunto gerador é mais intenso com o isolamento de mola, assim conexões flexíveis para o combustível e conduites elétricos também são necessárias.

NOTA:

consulte os códigos de construção local que podem variar.

1.5 DESEMBALAR

1.5.1 PRECAUÇÕES AO DESEMBALAR

Tenha cuidado ao manusear as caixas. Tenha cuidado para evitar danos decorrentes de queda, batida, colisão, etc. Armazene e desembale as caixas com o lado correto para cima, conforme indicado na caixa.

1.5.2 INSPEÇÃO

Depois de desembalar, verifique cuidadosamente o gerador para detectar quaisquer danos que possam ter ocorrido durante o transporte. Se qualquer perda ou dano for identificado no momento da entrega, solicite que o responsável pela entrega anote todos os danos na nota da transportadora ou que ele assine os termos do memorando do expedidor de perdas ou danos.

1.6 ELEVAÇÃO DO GERADOR

⚠ AVISO!

Ao utilizar equipamento de içamento ou elevação, tome cuidado para não tocar em linhas elétricas aéreas. Geradores que pesam mais de 400 kg exigem ferramentas adequadas, equipamentos e pessoa qualificada em todas as fases de manuseio e desembalagem.

1.7 COLOCAÇÃO DO GERADOR

Use uma empilhadeira, caminhão com grua ou equipamento similar com capacidade suficiente para a mover o gerador até a área da base de montagem. O operador deve ser certificado e experiente em instalação do gerador (Figura 1.4).

Figura 1.4 — Elevação do gerador

Antes de colocar o gerador na base, verifique se há danos decorrente do transporte e, se necessário, notifique a transportadora.

Depois de remover os parafusos que fixam o gerador à estrutura da base no palete de madeira, use os olhais na estrutura da base para elevar o gerador na base.

Quando estiver posicionado corretamente, fixe a estrutura da base à plataforma com parafusos de tamanho apropriados.

Aterre a unidade de maneira adequada de acordo em conformidade com os códigos locais e NEC. Há um terminal de aterramento para essa finalidade acoplado ao trilho da estrutura.

1.8 SISTEMAS DE COMBUSTÍVEL

1.8.1 CONVERSÃO DE COMBUSTÍVEL

O gerador enviado do fabricante é configurado para funcionar com gás natural. Consulte o manual do proprietário para obter detalhes sobre como converter o gerador para funcionar com vapor LP.

1.8.2 INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS DE COMBUSTÍVEL GASOSO

⚠ PERIGO!

Combustíveis gasosos, tais como LP e gás natural, são altamente voláteis e seus vapores são explosivos. O gás LP é mais pesado que o ar e ficará acumulado em áreas baixas. O gás natural é mais leve que o ar e ficará acumulado em áreas altas. Mesmo a menor faísca pode incendiar esses combustíveis e causar uma explosão. Por razões de segurança, todos os códigos, normas e regulamentos relativos à instalação e utilização de combustíveis gasosos devem ser rigorosamente cumpridos.

Os códigos locais para gás combustível podem variar muito. Por essa razão, recomendamos que uma distribuidora de gás local ou instalador sejam consultados ao instalar um sistema de abastecimento de combustível gasoso.

Na ausência de códigos e regulamentos para gás combustível gasoso, folhetos publicados pela National Fire Protection Association (NFPA) podem ser usados como fonte de informação.

Os sistemas de combustível gasoso devem ser instalados por um técnico licenciado com experiência na instalação de geradores e familiarizado com os códigos e regulamentos locais.

Ao instalar linhas de gás natural rígidas, sempre use tubo preto AGA aprovado.

Na maioria das aplicações, uma válvula de corte manual e um regulador primário devem fazer parte da instalação (Figura 1.7).

Figura 1.7 - Válvula de corte manual

Uma seção da linha de combustível flexível UL ou AGA aprovada é necessária para proteger as conexões rígidas da linha de combustível contra vibração do gerador.

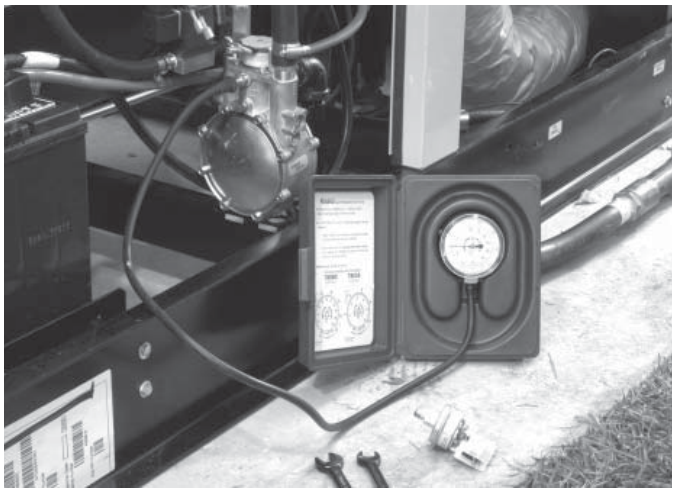
A Instalação da linha de combustível flexível horizontalmente com o menor número de curvas possível permitirá que a parte flexível absorva e reduza a vibração. Nunca use uma linha de combustível flexível para evitar um cotovelo em uma linha rígida e nunca acople suportes da linha de combustível gasoso em nenhuma parte do gerador. Nunca instale a linha de combustível flexível verticalmente. Fazer isso é contra o propósito da linha de combustível flexível (Figura 1.8).

Figura 1.8 — Linha de combustível flexível

Depois de verificar todas as conexões quanto a vazamentos, verifique a pressão estática do gás no regulador secundário para garantir que haja pressão suficiente para o funcionamento do gerador (consulte o Manual do proprietário).

Se a pressão estática for muito baixa, ou superior a 14 polegadas da coluna de água, notifique o fornecedor de gás local. (Figura 1.9)

Figura 1.9 - Coluna de água



1.8.3 PROPRIEDADES DE COMBUSTÍVEIS GASOSOS

Gás natural

O gás natural é mais leve que o ar. Ele encontra-se no estado gasoso em temperaturas ambientes e pressões normais. É altamente explosivo e pode ser inflamado com a menor faísca. Por essa razão, as linhas de combustível devem estar livres de vazamentos e a ventilação adequada é absolutamente essencial.

Os códigos locais de combustível/gás normalmente costumam ditar a pressão máxima na qual o gás natural pode entrar em uma estrutura. Para reduzir a pressão do gás até aquela exigida por lei, é necessário um regulador primário.

LPG

O LPG é mais pesado que o ar. Os vapores do gás são explosivos e, assim como o gás natural, podem se incendiar com a menor faísca.

A pressão do tanque de LP depende da temperatura ambiente e pode ser tão alta quanto 200 psi. Um regulador primário é necessário no tanque para reduzir a pressão até cinco a 15 polegadas da coluna de água para unidades inferiores a 70kW, ou 11 a 14 polegadas de coluna de água para unidades de 70kW e maiores.

1.8.4 O SISTEMA DE GÁS NATURAL

Um sistema de gás natural típico é mostrado na Figura 1.10. A pressão máxima na qual o gás pode entrar em um edifício é estabelecida pelo código e pode variar de acordo com a área. Um regulador primário é necessário para reduzir as pressões da alimentação de gás até o nível seguro exigido antes do gás entrar na estrutura.

O regulador primário pode, ou não, ser fornecido pelo fornecedor de gás. A companhia de distribuição de gás fornecerá a tubulação a partir da linha de distribuição principal até o local do gerador. É responsabilidade do fornecedor de gás garantir que haja pressão de gás suficiente disponível para operar o regulador primário.

Do regulador primário, o gás flui até a conexão do gerador. Uma linha de gás de comprimento flexível é necessária entre a tubulação rígida e a conexão de gás no gerador. O sistema de combustível do gerador é composto de um conjunto de válvula/regulador elétrico de corte de combustível e um atuador a gás.

O regulador secundário reduz a pressão do gás em cerca de cinco polegadas da coluna de água antes que ele seja distribuído até o atuador.

NOTA:

a pressão do gás do regulador primário (fornecido pelo instalador) até a válvula de corte de combustível do gerador não deve exceder 14 polegadas da coluna de água.

Siga os códigos locais ao escolher o AGA aprovado necessário, e UL listados, para a parte flexível da aplicação NG da linha de combustível (fornecido pelo instalador).

1.8.5 SISTEMA DE RETIRADA DE VAPOR DE GÁS LP

Esse tipo de sistema utiliza os vapores formados acima do combustível líquido no tanque de armazenamento (veja a Figura 1.11). Aproximadamente 10 a 20 por cento da capacidade do tanque é necessária para expansão do combustível do estado líquido para sólido. Os requisitos de pressão do gás para um sistema de vapor de LP no quadro do gerador são os mesmos que os enumerados para o gás natural em “O sistema de gás natural”. Veja a Tabela 1 para obter informações referentes à capacidade de vapor dos tanque de LP. O instalador deve estar ciente do seguinte:

- Quando as temperaturas ambientes são baixas e o consumo de combustível é alto, o sistema de retirada de vapor podem não funcionar de maneira eficiente.
- A temperatura ambiente ao redor do tanque de alimentação deve ser alta o suficiente para sustentar a vaporização adequada, ou o sistema não vai entregar o volume de combustível necessário.
- Além dos efeitos de arrefecimento do ar ambiente, o processo de vaporização proporciona um efeito de arrefecimento adicional.

1.8.6 TUBULAÇÃO DO SISTEMA DE COMBUSTÍVEL GASOSO

NOTA:

as informações a seguir são para auxiliar no planejamento da instalação de combustível gasoso. EM HIPÓTESE ALGUMA essas informações devem ser interpretadas como conflito com os códigos vigentes do gás combustível. Se tiver alguma dúvida, entre em contato com a jurisdição local.

As regras gerais a seguir se aplicam à tubulação usada nos sistemas de combustível gasoso:

- a tubulação deve ser de aço preto, montada rigidamente e protegida contra vibração.
- Instale o comprimento fornecido de mangueira flexível entre o ponto de conexão do gerador e a tubulação rígida.

⚠ ATENÇÃO

⚠ A mangueira flexível fornecida não é para ser instalada no subsolo ou em contato com o solo. A mangueira flexível destina-se somente para instalação em linha. Não é permitida a instalação de mangueiras flexíveis inclinadas, dobradas ou fora do centro na linha.

- A tubulação deve ser do tamanho correto para manter as pressões de alimentação necessárias e o fluxo de volume sob condições variáveis (veja Cálculo da taxa do fluxo volumétrico e do tamanho do tubo).
- A tubulação instalada deve ser purgada de maneira apropriada e testada quanto a vazamentos, em conformidade com as normas e códigos vigentes.
- Use um vedador de tubo aprovado ou composto comum em todos os encaixes roscados para reduzir a possibilidade de vazamento.

NOTA:

na ausência de normas de purga e teste de vazamento locais, a NFPA Nº 54 pode ser usada como guia.

Figura 1.10 — Sistema de gás natural típico

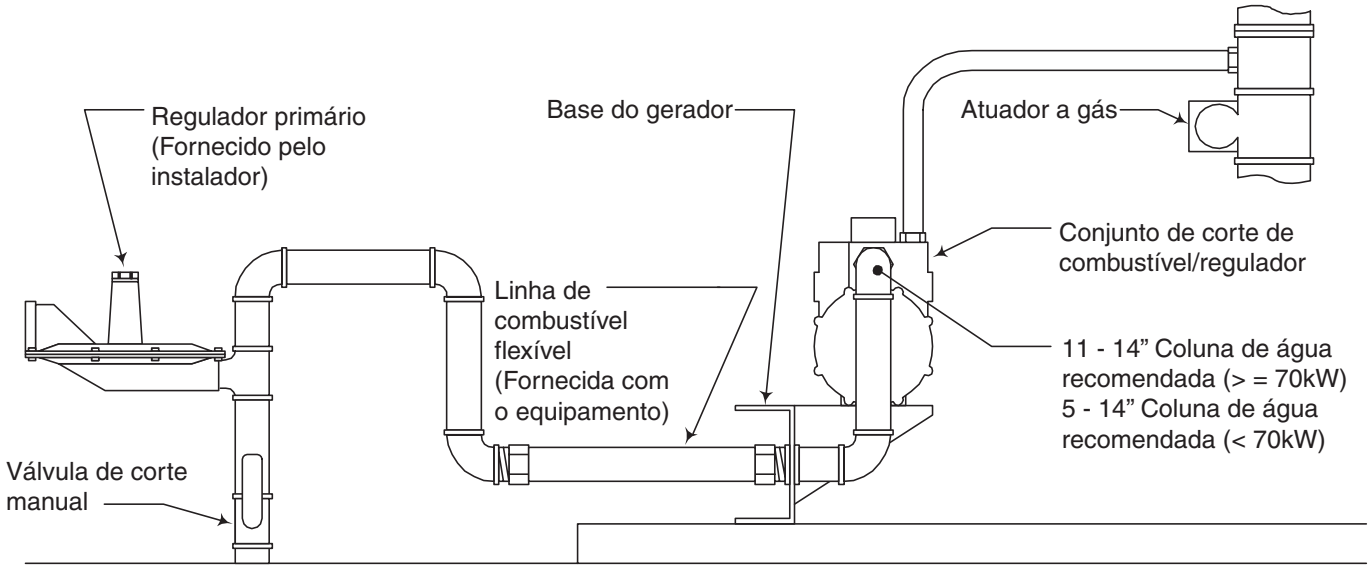
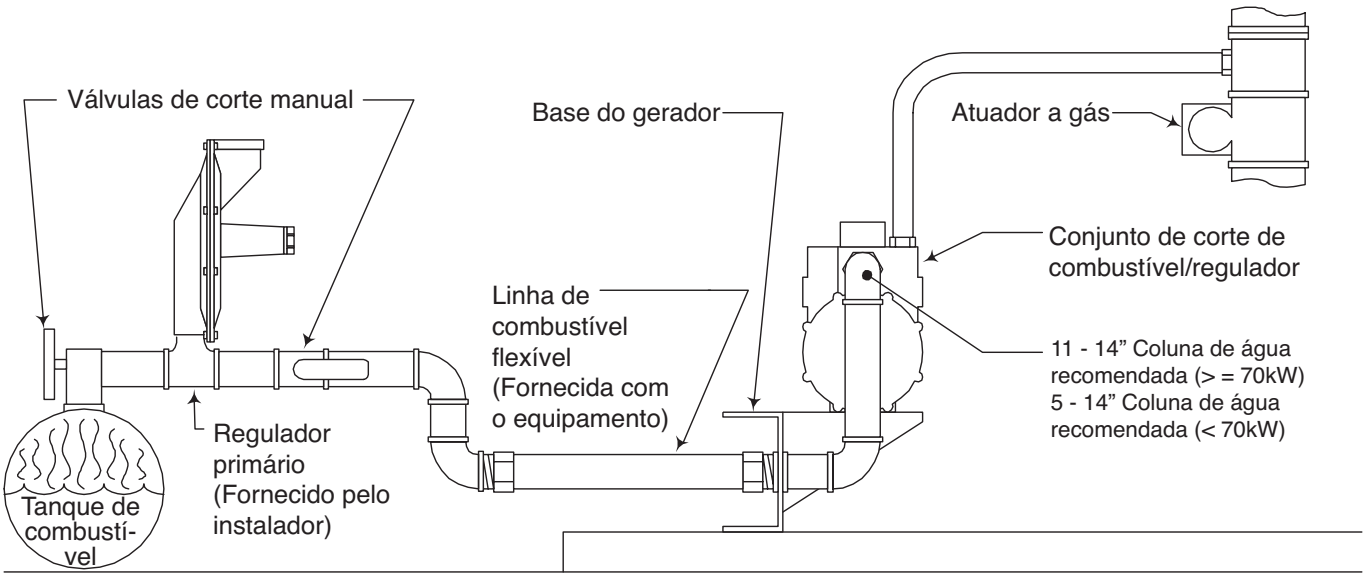


Figura 1.11 — Sistema de retirada de vapor de gás LP típico



1.9 CÁLCULO DA TAXA DO FLUXO VOLUMÉTRICO E DO TAMANHO DO TUBO

Se o Manual do proprietário identificar os requisitos de combustível através de uma taxa de fluxo volumétrico (unidades de ft^3/h), ignore a próxima seção e siga para a seção Cálculo do tamanho do tubo. Se os requisitos de Consumo de combustível forem fornecidas em unidades de lb/h, siga a próxima seção, Cálculo da taxa de fluxo volumétrico.

1.9.1 CÁLCULO DA TAXA DE FLUXO VOLUMÉTRICO

Como os requisitos de consumo de combustível (do manual do proprietário) forem fornecidos como um fluxo de massa (unidades de lb/h), a taxa de fluxo volumétrico (ft^3/h) deve ser identificada antes que o tamanho de tubo apropriado seja selecionado. A relação entre a taxa de fluxo de massa (lb/h), densidade (lb/ft^3) e taxa de fluxo volumétrico (ft^3/h) pode ser descrita pela Equação 1. De acordo com a Equação 1, a taxa de fluxo volumétrico pode ser calculada dividindo a taxa de fluxo de massa pela densidade. Você precisa entrar em contato com o fornecedor de combustível para identificar a densidade ou a gravidade específica do seu combustível. Se o fornecedor fornece a gravidade específica (relativa ao ar), a Tabela 1 pode ser usada para identificar a densidade apropriada. Uma vez que a densidade do gás natural e LP é dependente da temperatura, a temperatura máxima do combustível (o conjunto do regulador/corte de combustível) deve ser medida de forma que os requisitos de consumo de combustível possam ser mais precisamente identificados para o gerador. Um cálculo de amostra (Exemplo 1) está incluído nesta seção.

Equação 1:

$$\dot{\nu} = \frac{\dot{m}}{p}$$

Onde:

$\dot{\nu}$ = Taxa de fluxo volumétrico (ft^3/h)

$\dot{m}$ = Taxa de fluxo de massa (lb/h)

p = Densidade da tabela 1 - $\frac{(T-60)}{C}$

C = 11111 (para gás natural) ou 3333 (para LP)

T = Temperatura do combustível no regulador/corte de combustível

Exemplo 1: determine a taxa de fluxo volumétrico para um gerador que requer 91,34 lb/h de gás natural em 100% de carga.

Solução:

gravidade específica de acordo com o fornecedor local: 0,5

Densidade do gás natural da Tabela 1: 0,0383 lb/ft^3

Temperatura máxima do combustível indo para o gerador: 90°F

C=11111 (para gás natural) da Equação 1

$$\dot{m} = 91{,}34 \text{ lb/hr}$$

$$\dot{\nu} = \frac{\dot{m}}{p} \quad \text{e} \quad p = 0{,}0383 - \frac{(90-60)}{11111}$$

$$p = 0{,}0356 \text{ lb/ft}^3$$

Assim:

$$\dot{\nu} = \frac{91.34}{0.0356}$$

E:

$$\dot{\nu} = 2566 \text{ ft}^3/\text{hr}$$

1.9.2 CÁLCULO DO TAMANHO DO TUBO

Agora que a taxa de fluxo volumétrico foi identificada, o tamanho mínimo do tubo pode ser determinado utilizando a Tabela 2. Essa tabela é baseada em uma gravidade específica de 1,00 (gravidade específica do ar). Por essa razão, uma correção é necessária quando o combustível utilizado tem uma gravidade específica diferente. A gravidade específica do combustível pode ser obtida com o fornecedor de combustível. A tabela também é baseada em uma queda de pressão de 0,3, o que permite uma quantidade nominal de restrições de inclinações, encaixes, etc. O exemplo 2 ilustra como calcular o tamanho do tubo para o gerador.

Exemplo 2: determine o tamanho do tubo de ferra para um gerador que requer 2566 ft^3/h de gás natural. A unidade está localizada a 22 m da fonte de combustível.

Solução:

Gravidade específica do gás natural de acordo com o fornecedor local: 0,5

Multiplicador para uma determinada gravidade específica da Tabela 1: 1,1

De acordo com a Tabela 2, um tubo de 2-1/2 polegadas distribuirá 1750 ft^3/h de ar se estiver localizado a 22 m da fonte de combustível. Para determinar a taxa de fluxo volumétrico de gás natural, multiplique a taxa de fluxo fornecida pelo multiplicador (da Tabela 1).

Taxa de fluxo de gás natural = taxa de fluxo de ar (ft^3/h) * Multiplicador

= 1750 ft^3/h * 1,10

Taxa de fluxo de gás natural = 1925 ft^3/h

Como a taxa de fluxo através de um tubo de ferro de 2-1/2 polegadas é menor do que a taxa de fluxo exigida pelo gerador (2430 ft^3/h), devemos avaliar o próximo tubo grande (3 polegadas) através do mesmo método.

Taxa de fluxo de gás natural = taxa de fluxo de ar (ft^3/h) * Multiplicador

= 3000 ft^3/h * 1,10

Taxa de fluxo de gás natural = 3300 ft^3/h

Um tubo de 3 polegadas e necessário na distância fornecida de 22 m. A queda de pressão não precisa ser considerada, exceto de um número incomum de conexões, inclinações ou outras restrições for utilizado. Nesses casos incomuns, o fornecedor de combustível normalmente especificará qual multiplicador é aplicável.

NOTA:

o sistema de tubulação instalado deve ser capaz de fornecer os requisitos de consumo de combustível conforme identificado na seção Especificações do Manual do proprietário.

TABELA 1

Gravidade específica (1)	Multiplicador	Densidade lb/ft³	Gravidade específica (1)	Multiplicador	Densidade lb/ft³	Queda de pressão	Multiplicador
0,5	1,1	0,0383	1	0,775	0,0765	0,1	0,577
0,55	1,04	0,0421	1,2	0,707	0,0918	0,2	0,815
0,6	1	0,0459	1,4	0,655	0,1072	0,3	1
0,65	0,962	0,0497	1,5	0,633	0,1148	0,5	1,29
0,7	0,926	0,0536	1,7	0,594	0,1301	1	1,83
0,8	0,867	0,0612	1,9	0,565	0,1454	2	2,58
0,9	0,817	0,0689	2,1	0,535	0,1607	5	4,08
Nota 1: Relativo ao ar em 30 polegadas Hg, 60°F							

TABELA 2

Comprimento do tubo (em pés)	**Tamanho do tubo de ferro (polegadas IPS)**										
	1/2”	**3/4”**	**1”**	**1-1/4”**	**1-1/2”**	**2”**	**2-1/2”**	**3”**	**4”**	**6”**	**8”**
15	76	172	345	750	1220	2480	3850	6500	13880	38700	79000
30	52	120	241	535	850	1780	2750	4700	9700	27370	55850
45	43	99	199	435	700	1475	2300	3900	7900	23350	45600
60	38	86	173	380	610	1290	2000	3450	6800	19330	39500
75		77	155	345	545	1120	1750	3000	6000	17310	35300
90		70	141	310	490	1000	1560	2700	5500	15800	32250
105		65	131	285	450	920	1430	2450	5100	14620	29850
120			120	270	420	860	1340	2300	4800	13680	27920
150			109	242	380	780	1220	2090	4350	12240	25000
180			100	225	350	720	1120	1950	4000	11160	22800
210			92	205	320	660	1030	1780	3700	10330	21100
240				190	300	620	970	1680	3490	9600	19740
270				178	285	580	910	1580	3250	9000	18610
300				170	270	545	860	1490	3000	8500	17660
450				140	226	450	710	1230	2500	7000	14420
600				119	192	390	600	1030	2130	6000	12480

TABELA 3 — CAPACIDADE DE VAPOR DE TANQUES DE ARMAZENAMENTO DE PROPANO

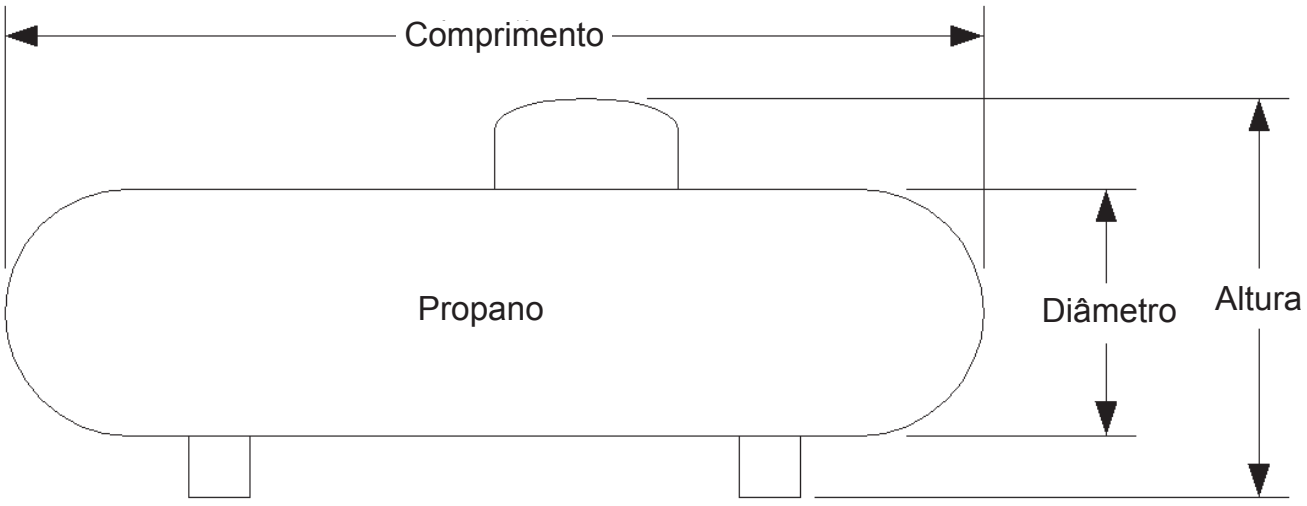
Para usar: Vá até a primeira coluna e selecione a carga kW necessária e, em seguida, a temperatura ambiente mínima (40º, 20º ou 0º F) na qual o gerador operaria. A terceira coluna (capacidade do tanque) fornecerá o tamanho do tanque necessário para produzir continuamente o fluxo de combustível determinado.

Vapor kW máx.	Temp. mínima	Horas de operação em kW máx.	Capacidade do tanque (Galões)	Polegadas de comprimento	Polegadas de diâmetro	Altura geral Polegadas
30 20 10	40 20 0	24 35 67	120	57	24	33
35 25 12	40 20 0	26 36 70	150	68	24	33
60 40 20	40 20 0	26 38 74	250	94	30	39
80 50 25	40 20 0	26 40 77	325	119	30	39
100 60 30	40 20 0	31 51 100	500	119	37	46
150 100 50	40 20 0	35 53 105	850	165	41	50
170 120 60	40 20 0	36 51 103	1000	192	41	50

Os tanques de armazenamento de propano podem fornecer uma alimentação de líquido ou vapor para o gerador. A tabela acima é **apenas para retirada de vapor** e fornece a saída de kW ou a quantidade de vapor que pode ser removida em uma determinada temperatura, mantendo a temperatura do líquido acima do ponto de ebulição. Se a taxa de retirada for muito alta, a temperatura do LP fica abaixo do ponto de ebulição, a pressão cai até zero e nenhum vapor pode ser retirado. Um regulador primário também é necessário no tanque pra reduzir a pressão da linha para o gerador até 5-14 polegadas da coluna de água.

Conversões de propano: 36,38 ft^3 = 90.500 btu = 1 gal • 1lb = 21.500 btu = 8,56 ft^3

Tanque de armazenamento de propano



1.10 CONEXÕES ELÉTRICAS

1.10.1 ATERRAMENTO DO GERADOR

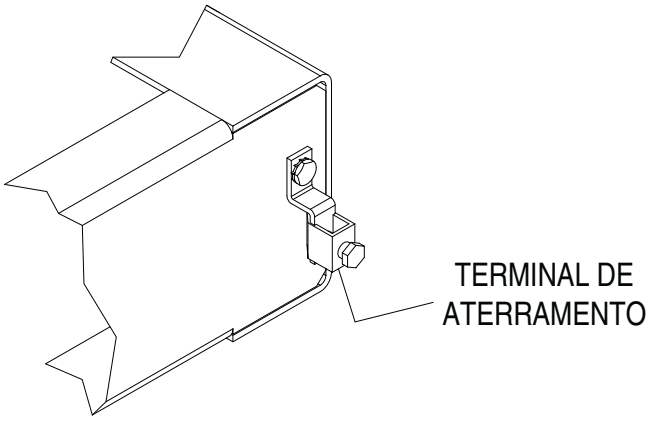
Um terminal de aterramento é fornecido na base de montagem do gerador para fins de aterramento da estrutura e peças condutoras de eletricidade externa deste equipamento em um fio terra aprovado e/ou hastes de aterramento, onde é exigido pelo National Electrical Code (Figura 1.12). Consulte um eletricista qualificado para saber quais os requisitos de aterramento na área. Os procedimentos de aterramento devem cumprir com os regulamentos locais.

⚠ PERIGO!

Não conecte o fio terra a tubos com substâncias inflamáveis ou explosivas, pois pode resultar em incêndio ou explosão.

O aterramento apropriado ajuda a proteger as pessoas contra choque elétrico no caso de uma condição de falha do aterramento no gerador ou nos dispositivos elétricos conectados. Além disso, o aterramento ajuda a dissipar a eletricidade estática que frequentemente se acumula em dispositivos não aterrados.

Figura 1.12 – Terminal de aterramento do gerado (típico)

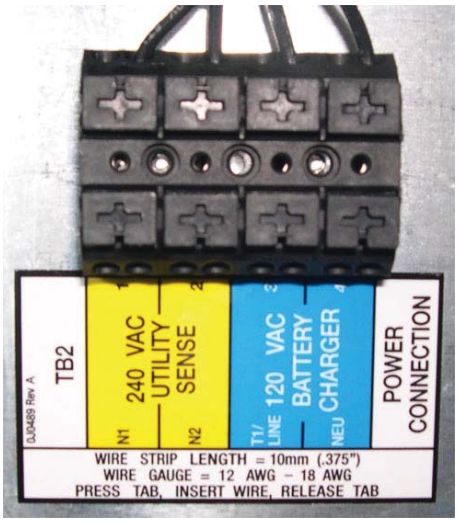


1.10.2 CONEXÃO DO CARREGADOR DE BATERIA

O gerador foi equipamento com um carregador de bateria integrado no painel de controle. Os cabos de alimentação do carregador devem passar pela caixa de conexão (Figura 1.13). Conecte os cabos de alimentação do carregador de bateria à conexão 120 VAC T1/LINE e o cabo neutro à conexão NEU. Há um circuito de 15 Amp fornecido pelo cliente.

(Consulte a seção Diagramas de conexão neste manual, ou o diagrama da fiação no Manual do proprietário que é fornecido com a unidade.)

Figura 1.13 – Conexão do carregador de bateria



1.11 INSTALAÇÃO DA BATERIA

⚠ PERIGO!

Geradores de reserva instalados com chaves de transferência automática serão acionados automaticamente quando a tensão da fonte NORMAL (REDE PÚBLICA) for desativada o estiver abaixo de um nível aceitável predefinido. Para impedir essa inicialização automática e eventuais ferimentos, não conecte os cabos da bateria até ter certeza de que a tensão de fonte normal na chave de transferência está correta e o sistema estiver pronto para ser colocado em funcionamento.

Baterias de armazenamento soltam gás hidrogênio explosivo. Este gás podem formar uma mistura explosiva em torno da bateria durante várias horas após o carregamento. A menor faísca pode incendiar esses gases e causar uma explosão. Uma explosão pode destruir a bateria e causar cegueira ou outras lesões. Qualquer área que abrigar uma bateria de armazenamento deve ser bem ventilada. Não é permitido fumar, abrir chama, faíscas ou usar qualquer tipo de ferramenta ou equipamentos que possam produzir faísca próximo à bateria.

O fluido eletrólito da bateria é uma solução extremamente ácida cáustica sulfúrica que pode causar queimaduras graves. Não permita que o líquido entre em contato com os olhos, pele, roupas, superfícies pintadas, etc. Use óculos de proteção, luvas e roupas de proteção ao manusear uma bateria. Se o líquido for derramado, lave a área afetada imediatamente com água limpa.

⚠ AVISO!

Não incinere a bateria. A bateria pode explodir.

Não abra nem desmonte a bateria. O eletrólito liberado pode ser tóxico e prejudicial à pele e aos olhos.

A bateria apresenta um risco de corrente alta de curto circuito. Ao trabalhar na bateria, sempre retire relógios, anéis ou outros objetos de metal e apenas use ferramentas com cabos isolados.

1.11.1 BATERIAS VENTILADAS

⚠ ATENÇÃO

O eletrólito é um ácido sulfúrico diluído que é prejudicial à pele e aos olhos. É eletricamente condutor e corrosivo. Os procedimentos a seguir são observados:

- **Use roupas protetoras e proteção ocular completa,**
- **Se o eletrólito entrar em contato com a pele, lave imediatamente com água,**
- **No caso do eletrólito entrar em contato com os olhos, lave cuidadosamente e imediatamente com água e procure atendimento médico,e**
- **O eletrólito derramado deve ser removido com um agente neutralizante de ácido. Uma prática comum é usar uma solução de 1 libra (500 gramas) de bicarbonato de sódio para 1 galão (4 litros) de água. A solução de bicarbonato de sódio deve ser adicionada até que a evidência de reação (espuma) pare de ocorrer. O líquido resultante deve ser lavado com água e a área deve ser secada.**

Baterias de chumbo-ácido apresentam risco de incêndio,porque elas geram gás hidrogênio. Os procedimentos a seguir são observados:

- **NÃO fume perto da bateria.**
- **NÃO crie chamas ou faíscas na área da bateria, e**
- **Descarregue a eletricidade estática do corpo antes de tocar a bateria, tocando primeiro em uma superfície metálica aterrada.**

A manutenção das baterias deve ser realizada ou supervisionada por pessoa qualificada e com as precauções necessárias. Mantenha pessoas não autorizadas longe das baterias.

Para saber as baterias recomendadas, consulte a seção “Especificações” no Manual do usuário. Todas as baterias devem estar com carga em 100% antes de serem instaladas no gerador.

Ao utilizar baterias que não exigem manutenção, não é necessário verifique a gravidade específica ou o nível de eletrólito. Esses procedimentos são realizados em intervalos especificados na seção “Manutenção” no Manual do proprietário. Um sistema de aterramento negativo é usado. As conexões da bateria são mostradas nos diagramas da fiação. Certifique-se de que todas as baterias estejam conectadas e os terminais apertados. Observe a polaridade da bateria ao conectá-la ao conjunto gerador.

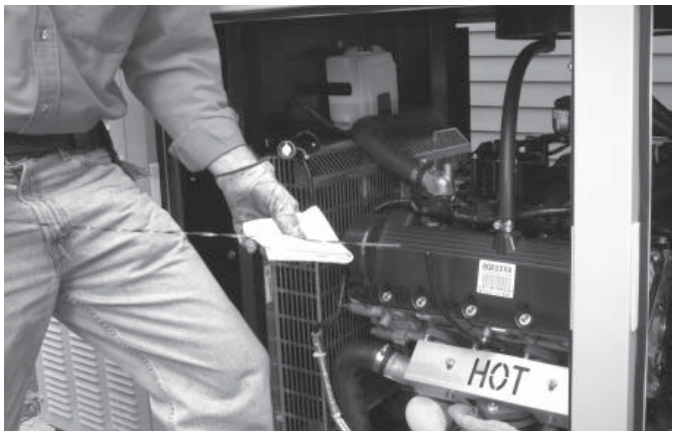
NOTA:

Podem ocorrer danos se as conexões da bateria forem feitas no sentido inverso.

Antes de conectar a bateria, certifique-se de que a tensão normal da rede pública esteja correta e o sistema esteja pronto para ser colocado em operação.

Verifique o óleo do motor, o nível do líquido de arrefecimento, a tensão da correia e, se equipado, o óleo da caixa de câmbio (Figura 1.14).

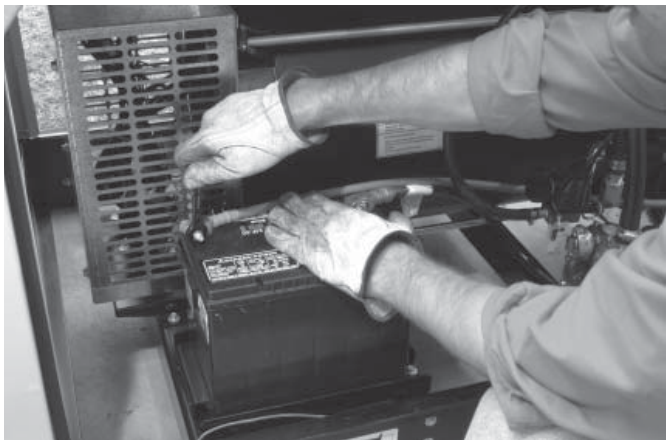
Figura 1.14 — Verifique o óleo do motor



Antes da instalação, verifique a bateria para ter certeza de que ela está totalmente carregada.

Siga todos os procedimentos de segurança detalhados no Manual do proprietário e observe a polaridade ao conectar a bateria. Certifique-se de que todas as conexões estejam apertadas (Figura 1.15).

Figura 1.15 — Verifique as conexões do terminal



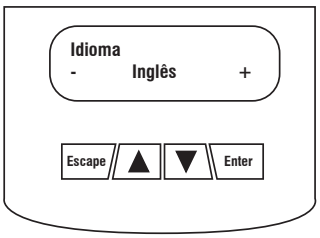
1.12 ATIVAÇÃO DO GERADOR

Quando a energia da bateria for aplicada ao gerador durante o processo de instalação, o controlador acenderá. No entanto, o gerador ainda precisa ser ativado antes seja iniciado automaticamente em caso de falha de energia.

A ativação do gerador é um processo simples, orientado pelas instruções da tela do controlador. Após o produto ser ativado, a tela do controlador não solicitará a ativação novamente, mesmo se você desconectar a bateria do gerador.

Depois de obter seu código de ativação, execute as etapas a seguir no painel de controle do gerador no **Gráfico de ativação** (mostrado na próxima página).

1.12.1 GRÁFICO DE ATIVAÇÃO

SELECIONE O IDIOMA		RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
Mensagens da tela: 	Use AS SETAS para localizar o idioma desejado. Pressione ENTER para selecionar.	Se o idioma incorreto for selecionado, ele pode ser modificado posteriormente usando o menu “Editar”.
Mensagens da tela: 	Pressione ENTER para iniciar o processo de ativação.	Se a tecla ESCAPE for pressionada em vez de ENTER, o gerador somente irá funcionar em modo manual (para fins de teste) e NÃO ATIVADO será exibido. Você precisará remover a o fusível do painel de controle do gerador e desligar os conectores T1, N1 e N2 na caixa de conexão externa (se equipado); ou desconectar a entrada da rede pública (disjuntor principal) da chave de transferência por 3-5 segundos. Reconecte e inicia na Etapa 1.
Mensagens da tela: 	se você não tiver o código de ativação, acesse www.activategen.com ou ligue para 1-888-9ACTIVATE (922-8482). Se você já tiver seu código de ativação, aguarde 3-5 segundos pela a próxima tela.	
INSIRA O CÓDIGO DE ATIVAÇÃO (Código)		**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**
Mensagens da tela: 	Use as setas para localizar o primeiro número do seu código de ativação. Pressione ENTER para selecionar. Repita esta etapa até que todos os dígitos tenham sido digitados. Pressione a tecla ESCAPE para corrigir os dígitos anteriores.	
Mensagens da tela: 	A ativação é concluída quando todos os dígitos são inseridos acima e essa tela é mostrada. Siga as instruções do controlador para continuar com a configuração da função de horário. Consulte o Manual do proprietário caso tenha dúvidas.	O que acontece se a mensagem “Senha errada. Tentar novamente” for exibida? Digite novamente o código de ativação. Se a segunda tentativa não for bem-sucedida, verifique o número do código fornecido em activategen.com. Se o código estiver correto e o gerador não aceitá-lo, ligue para 1-888-9ACTIVATE (922-8482) (EUA).

2.1 CHAVE DE TRANSFERÊNCIA

O sistema do gerador deve ser usado em conjunto com uma chave de transferência automática compatível. O gabinete NEMA 3R é resistente às intempéries e pode ser usado em áreas internas ou externas.

2.2 DESEMBALAR

Desembale cuidadosamente a chave de transferência. Inspecione atentamente por qualquer dano que possa ter ocorrido durante o transporte. O comprador deve apresentar uma reclamação à transportadora sobre quaisquer perdas ou danos ocorridos durante o transporte.

Verifique se todo o material foi completamente removido da chave antes da instalação.

Acople qualquer equipamento de elevação apenas aos orifícios ou suportes de montagem da chave de transferência. NÃO LEVANTE A CHAVE EM NENHUM OUTRO PONTO.

Sempre inspecione a chave de transferência quanto a danos decorrentes do transporte.

2.3 MONTAGEM

As dimensões de montagem do gabinete da chave de transferência podem ser encontradas no manual do proprietário da chave de transferência. Geralmente, os gabinetes são montados na parede.

A chave de transferência deve ser montada verticalmente e deve ser nivelada e chumbada.

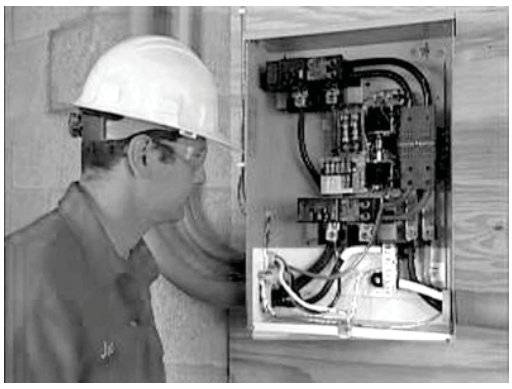
⚠ ATENÇÃO

⚠ Manuseie com cuidado as chaves de transferência durante a instalação. Não deixe cair a chave. Proteja a chave contra qualquer tipo de impacto e poeira e pedaços de metal em todos os momentos. Nunca instale uma chave de transferência que tenha sido danificada.

Instale a chave de transferência o mais próximo possível das cargas elétricas que serão conectadas à ela. Monte a chave verticalmente em uma estrutura rígida de apoio. Para evitar distorção da chave, nivele todos os pontos de montagem. Se necessário, utilize arruelas atrás dos furos de montagem para nivelar a unidade. Nunca instale o interruptor onde a água ou qualquer substância corrosiva pode escorrer para dentro do gabinete

As chaves RTS e HTS são chaves de transição abertas. Como os circuitos de carga só podem ser conectados a uma fonte de alimentação de cada vez, as chaves de transição abertas evitam o retorno elétrico entre os circuitos de serviços públicos e circuitos do gerador (Figura 2.1).

Figure 2.1 — Conexão dos cabos de alimentação

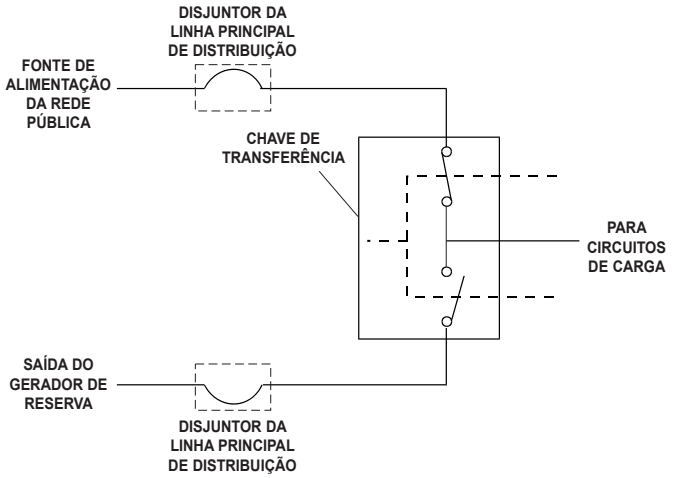


3.1 SISTEMA ELÉTRICO BÁSICO DE RESERVA

A Figura 3.1 mostra um diagrama de fiação de um sistema elétrico básico de reserva. A fonte de alimentação de rede pública e a saída do (GERADOR) de reserva são conectadas a uma chave de transferência aprovada. A chave de transferência é exigida pelo código elétrico e serve para as seguintes funções:

- Permite que os circuitos de carga sejam conectados apenas a uma fonte de alimentação de cada vez.
- Impede o retorno elétrico entre o gerador e os circuitos de energia da rede pública.

Figura 3.1 – Sistema elétrico básico de reserva



Observe que as fontes de alimentação de reserva e da rede pública para a chave de transferência são protegidas contra sobrecarga por um disjuntos da linha principal.

3.2 MÉTODO DE ISOLAMENTO DO CIRCUITO DE RESERVA

Isto evita a sobrecarga do gerador, mantendo as cargas elétricas abaixo da capacidade de potência/amperagem do gerador. Se o gerador estiver alimentando apenas cargas designadas, dentro da capacidade de potência/amperagem, durante interrupções de energia da rede elétrica, considere o uso do método de isolamento de emergência do circuito.

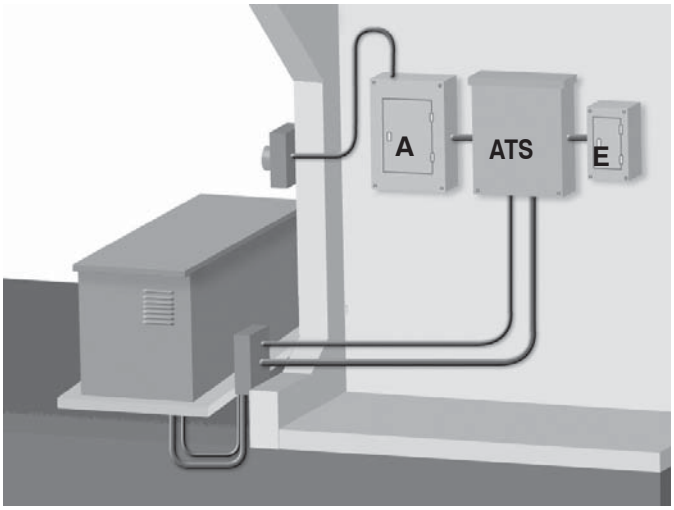
As cargas elétricas designadas são agrupadas e conectadas em um "Painel de distribuição de reserva" separado. Os circuitos de carga acionados por esse painel estão dentro da capacidade de potência/amperagem do conjunto gerador. Quando este método é usado, é difícil sobrecarregar o gerador. A chave de transferência devem atender aos seguintes requisitos:

- Ele deve ter uma capacidade nominal igual ao índice total de amperagem do circuito do painel de distribuição de reserva.
- Instale-o entre o painel de distribuição principal do edifício e o painel de distribuição de reserva.

O gerador aciona apenas as cargas designadas que são agrupadas e conectadas em um painel de distribuição de emergência separado. A chave de transferência é instalada entre o painel de distribuição principal (A) e o painel de distribuição de emergência (E) (Figura 3.1).

A classificação de amperagem da chave de transferência deve ser igual, ou superior, a classificação de amperagem mais alta da rede pública e os disjuntores do gerador que alimentam a chave.

Figura 3.1 - Isolamento de reserva



3.3 MÉTODO DE ISOLAMENTO DO CIRCUITO TOTAL

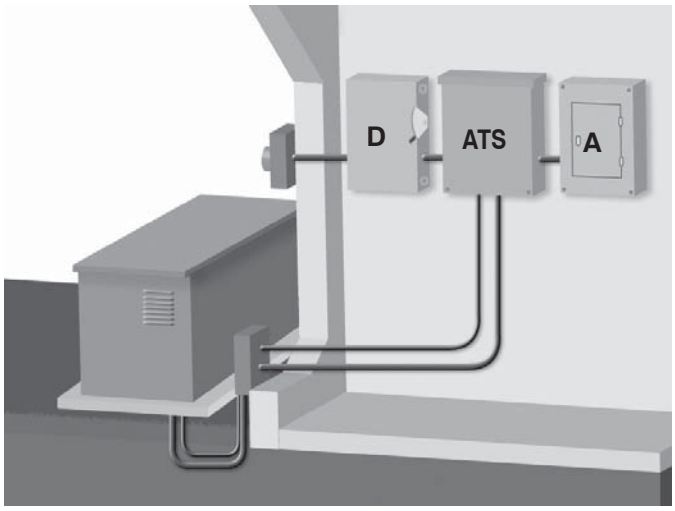
Quando um gerador capaz de alimentar todas as cargas elétricas no circuito vai ser instalado, utilize o “método de isolamento do circuito total”. É possível que o gerador seja sobrecarregado, quando este método de isolamento for utilizado. O seguinte se aplica à chave de transferência neste tipo de sistema.

- A classificação de amperagem da chave de transferência deve ser igual à entrada normal de serviço da rede pública.
- A chave de transferência é instalada entre a entrada de serviço da rede pública e o painel de distribuição do edifício.

O gerador fará backup de todas as cargas elétricas dentro do circuito, de modo que a classificação de amperagem da chave de transferência seja igual ou maior que, a do serviço normal da rede pública.

A menos que uma chave de transferência com entrada de serviço nominal seja usada, uma desconexão serviço principal (D) deve estar localizada antes da chave de transferência. A chave de transferência é instalada entre a entrada de serviço da rede pública e o painel de distribuição do edifício (A) (Figura 3.2).

Figura 3.2 - Isolamento do circuito total

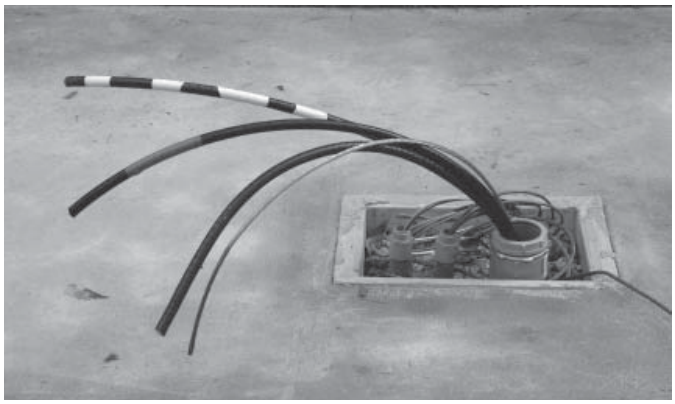


3.4 INSTALAÇÃO DE TODAS AS CHAVES DE TRANSFERÊNCIA

A fiação de alimentação, fiação de controle e fiação para o circuito de 15 ou 20 ampères necessária para o carregador inteligente 2-Amp deve estar em um conduíte separado

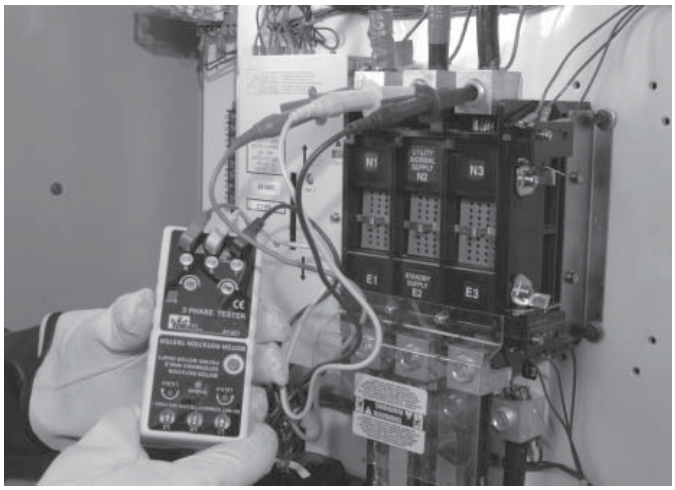
Em todas as instalações, um fio terra passará através do conduite de alimentação do painel de conexão do gerador até a chave de transferência (Figura 3.3).

Figura 3.3 - Fio terra



Em qualquer aplicação de três fases, a rotação de fase das linhas de energia do gerador deve coincidir com a rotação de fase das linhas de energia da rede elétrica na chave de transferência (Figura 3.4).

Figura 3.4 — Combinação de rotação de fase



Enquanto segura os terminais, use uma chave de torque para apertar os terminais no disjuntor do gerador e da chave de transferência. As especificações de torque estão no Manual do proprietário da chave de transferência (Figura 3.5).

Consulte o Manual técnico que vem com a chave de transferência para obter os diagramas de fiação e todas as alterações, modificações ou atualizações do produto.

Figura 3.5 - Torque dos terminais

3.5 CHAVES DE TRANSFERÊNCIA NEXUS

Geradores equipados com Controlador Digital Nexus serão combinados com uma chave de transferência Nexus ou RTS.

N = Alimentação da rede pública normal

E = Painel de conexão do gerador

T = Painel de distribuição de carga

Ao instalar essas chaves, os terminais 178 e 183 (part. de 2 fios) não são utilizados.

3.6 DIAGRAMAS DE CONEXÃO

Toda a fiação no sistema de alimentação elétrica de reserva deve estar em total conformidade com os códigos, normas e regulamentos vigentes. Essa a fiação deve estar corretamente apoiada, roteada e conectada. Além disso, a fiação deve ser dimensionada de maneira adequada para carregar o máximo de corrente de carga à qual será submetida.

As conexões entre o gerador e a chave de transferência variam de acordo com o equipamento solicitado. Em cada caso há dois tipos de interconexões, fiação de carga e de controle.

⚠ PERIGO!

⚠ Certifique-se de desativar a REDE PÚBLICA (Normal) e EMERGÊNCIA (Reserva) das fontes de alimentação antes de tentar conectar a fonte de energia e as linhas de carga à chave de transferência. As tensões de alimentação são extremamente elevadas e perigosas. O contato com linhas de fornecimento de energia de alta tensão causa choque elétrico extremamente perigoso e possivelmente letal.

⚠ ATENÇÃO

⚠ Certifique-se de manter o espaço livre elétrico adequado entre as peças de metal e o metal aterrado. Deixe pelo menos meia polegada de espaço nos circuitos de até 400 amps.

⚠ PERIGO!

⚠ Tensões de alimentação extremamente altas e possivelmente letais estão presentes na chave de transferência ao verificar a rotação de fase. Esta operação só deve ser realizada por um técnico treinado.

3.6.1 CONTROLADOR NEXUS EM UMA CHAVE INTELIGENTE RTS/NEXUS

O gerador do controlador Nexus consiste de uma AUTO/DESLIGAR/MANUAL e uma tela de LCD com duas linhas. Veja a Figura 3.6 para um diagrama de interconexão. Consulte “Fiação de controle” para saber as recomendações de dimensionamento de fios.

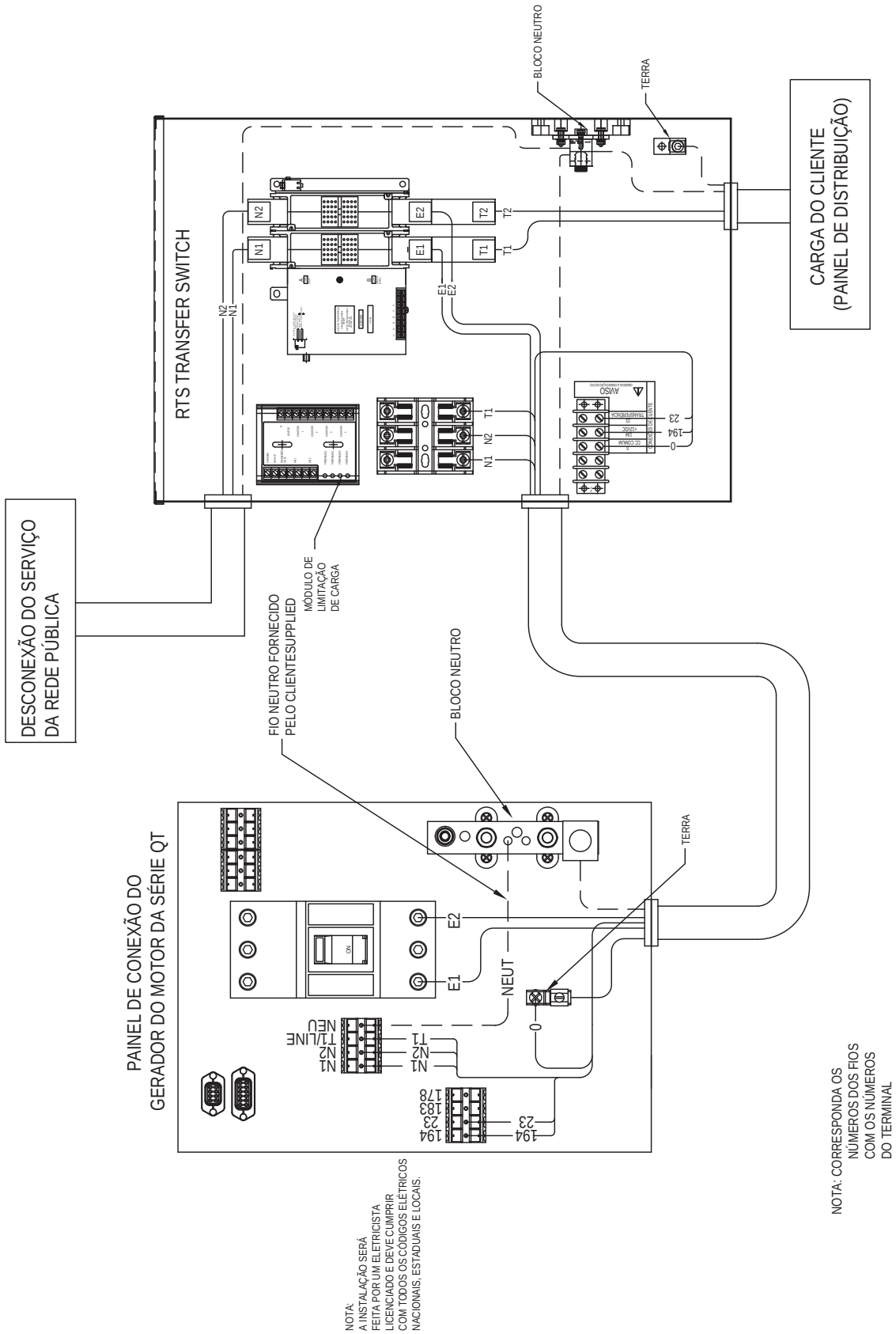
⚠ PERIGO!

⚠ Certifique-se de desligar a fonte de alimentação NORMAL (REDE PÚBLICA) antes de tentar conectar os fios de controle Utility 1 e Utility 2. As tensões de alimentação são extremamente elevadas e perigosas. O contato com linhas de fornecimento de energia de alta tensão causa choque elétrico extremamente perigoso e possivelmente letal.

⚠ ATENÇÃO

⚠ Os terminais 178 e 183 na caixa de conexão CA do gerador não são usados nesta aplicação. A conexão de qualquer fio a esses terminais pode resultar em sérios danos na placa de controle.

Figura 3.6 — Nexus para chave inteligente RTS/Nexus (Desenho 0H7453-D)



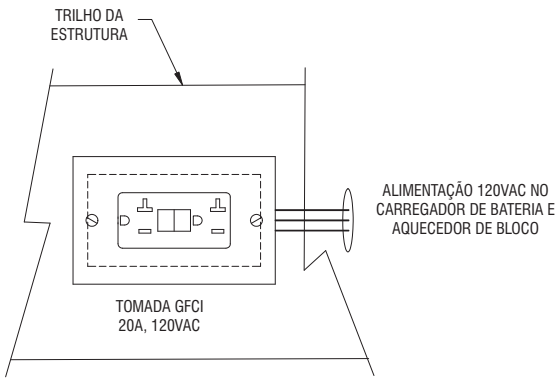
Os fios de cargas consistem de fios que passam entre o disjuntos do principal do gerador e o mecanismo de transferência e um fio neutro. Consulte “Recomendações de fios/dimensionamento” para obter informações sobre o dimensionamento do fio de carga.

3.6.2 CONEXÕES DO AQUECEDOR DE BLOCO

Os kits do aquecedor de bloco podem ser adquiridos no revendedor autorizado.

O aquecedor de bloco não funcionará, a não ser que ele esteja conectado a uma tomada CA e esta tomada esteja conectada corretamente a uma fonte de alimentação CA (pelo instalador) (Figura 3.7).

Figura 3.7 — Tomada CA do aquecedor de bloco e do carregador de bateria (a ser conectada pelo instalador)



3.7 RECOMENDAÇÕES DE FIOS/ DIMENSIONAMENTO (VEJA A TABELA 4)

3.7.1 FIAÇÃO DE CONTROLE

As interconexões do sistema de controle em um gerador controlado da série Nexus consistem de N1 e N2, T1, NEU e os fios 23 e 194. Os fios da interconexão do sistema de controle devem passar em um conduíte que é separado dos fios da alimentação CA. O tamanho/ bitola do fio recomendado depende do comprimento do fio:

Comprimento máximo do cabo	Tamanho de fio recomendado
460 pés (140 m)	Nº 18 AWG.
461 - 730 pés (223 m)	Nº 16 AWG.
731 - 1.160 pés (354 m)	Nº 14 AWG.
1.161 - 1.850 pés (565 m)	Nº 12 AWG.

3.7.2 FIAÇÃO DE CARGA

A fonte de alimentação e os condutores da linha de carga devem ser apoiados corretamente, com qualidades de isolamento aprovadas e do tamanho/bitola de fio correto.

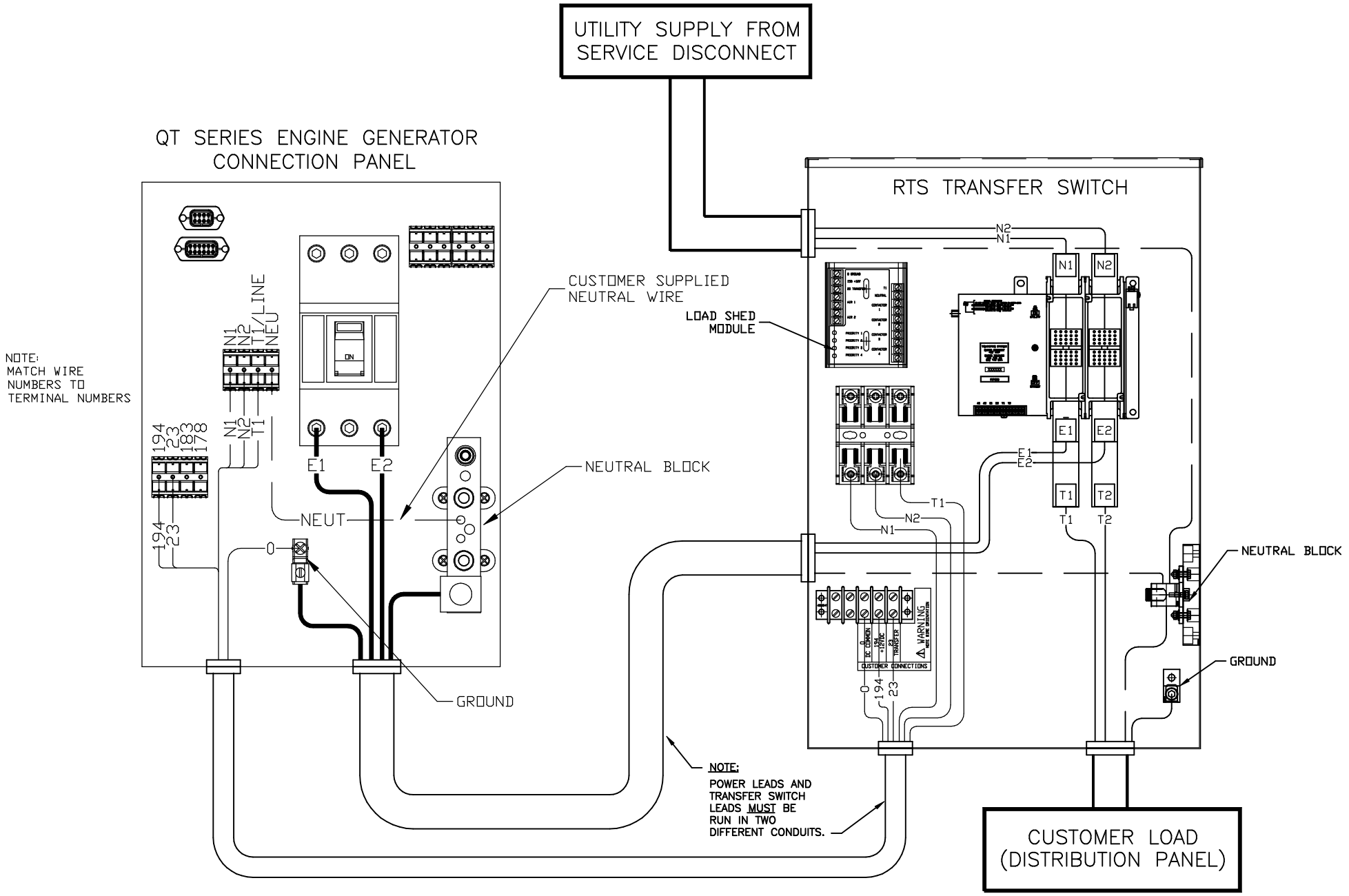
Ao conectar a energia, fonte e linhas de carga, remova os óxidos da superfície das extremidades crimpadas dos condutores com uma escova de aço. Aplique um vedador nas extremidades crimpadas dos condutores. Aperte os terminais até o valor de torque especificado, conforme fornecido no manual do proprietário da chave de transferência.

O tamanho/bitola do fio recomendado depende da classificação de corrente do disjuntor principal do gerador.

TABELA 4 — AMPACIDADES PERMITIDAS DOS CONDUTORES ISOLADOS CLASSIFICADOS EM 0-2000 VOLTS, 60° A 90° C (140° A 194° F). NÃO MAIS QUE TRÊS CONDUTORES NA PISTA, CABO OU TERRA (DIRETAMENTE ENTERRADO), COM BASE NA TEMPERATURA AMBIENTE DE 30° C (86° F) (TABELA DE REFERÊNCIA NEC 310-16)

TAMANHO	CLASSIFICAÇÃO DE TEMPERATURA DO CONDUTOR					TAMANHO	
	60° C (140° F)	75° C (167° F)	90° C (194° F)	60° C (140° F)	75° C (167° F)	90° C (194° F)	
AWG kcmil	TIPOS TW¥, UF¥	TIPOS FEPW¥ RH¥, RHW¥ THHW¥ THW¥ THWN¥ XHHW¥ USE¥, ZW¥	TIPOS TA, TBS, SA SIS, FEP¥ FEPB¥ RHH¥, RHW2 THHN¥, THHW¥ THW2, THWN2 USE2, XHH XHHW¥ XHHW2, ZW2	TIPOS TW¥ UF¥	TIPOS RH¥, RHW¥ THHW¥ THW¥ THWN¥ XHHW¥ USE¥	TIPOS TA, TBS SA, SIS, THHN¥ THHW¥ THW2, THWN2 RHH¥, RHW2 USE2 XHH, XHHW XHHW2, ZW2	AWG
	COBRE			ALUMÍNIO OU ALUMÍNIO REVESTIDO DE COBRE			
18	—	—	14	—	—	—	—
16	—	—	18	—	—	—	—
14	20¥	20¥	25¥	—	—	—	—
12	25¥	25¥	30¥	20¥	20¥	25¥	12
10	30	35¥	40¥	25	30¥	35¥	10
8	40	50	55	30	40	45	8
6	55	65	75	40	50	60	6
4	70	85	95	55	65	75	4
3	85	100	110	65	75	85	3
2	95	115	130	75	90	100	2
1	110	160	150	85	100	115	1
1/0	125	150	170	100	120	135	1/0
2/0	145	175	195	115	135	150	2/0
3/0	165	200	225	130	155	175	3/0
4/0	195	230	260	150	180	205	4/0
250	215	255	290	170	205	230	250
300	24	285	320	190	230	255	300
350	260	310	350	210	250	280	350
400	280	335	380	225	270	305	400
500	320	380	430	260	310	350	500
600	355	42	475	285	340	385	600
700	385	460	520	310	375	420	700
750	400	475	535	320	385	435	750
800	410	490	555	330	395	450	800
900	435	520	585	355	425	480	900
1000	455	545	615	375	445	500	1000
1250	495	590	665	405	485	545	1250
1500	520	625	705	435	520	585	1500
1750	545	650	735	455	545	615	1750
2000	560	665	750	470	560	630	2000

¥ Salvo SE especificamente permitido no NEC, a proteção contra sobrecorrente para os tipos de condutores marcados com um ¥ não deve exceder 15 ampères para Nº 14, 20 ampères para Nº 12 e 30 ampères para Nº 10 de cobre, ou 15 ampères para Nº 12 e 25 ampères para Nº 10 de alumínio e alumínio revestido de cobre depois de quaisquer fatores de correção da temperatura ambiente e do número de condutores forem aplicados.



EXPLODED VIEW:
RTS INTERCONNECTION DIAGRAM
DRAWING #: 0H7453

THIS PAGE IS LEFT INTENTIONALLY BLANK